

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CONSTRUCCIÓN**



**“EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y
EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS”**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

DE LA CRUZ DÍAZ ANTONY ROGER

TOMO – I

Lima - Perú

Digitalizado por:

2011

**A Dios, gracias a él tengo la
vida y puedo realizar todas mis
actividades, a mis padres Reynaldo,
María y mis hermanos que me enseñaron
y apoyaron para seguir adelante.**

AGRADECIMIENTO

Agradezco el apoyo solidario de las personas que han hecho posible que se pueda llegar a culminar con esta investigación.

A mis asesores Ing. Heddy Jiménez Yabar, al Ing. Rafael Cachay Huamán, quienes me han dado las pautas necesarias desinteresadamente para terminar el estudio realizado

A los encargados del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil (IIFIC) Dr. Víctor Sánchez Moya, Director del IIFIC, Dr. Teófilo Vargas Saavedra, Jefe de Proyecto, a la Sra. Elena Muñoz Curi, Secretaria del IIFIC. Gracias a ellos se pudo tener un convenio con la Empresa Espacio Azul que es parte de la Corporación Graña y Montero, la cual financió parte del estudio realizado, como también gracias al IIFIC la presente Investigación se llegó a difundir en el VII CONIC 2010 en la Ciudad de Maracaibo desarrollado en la República de Venezuela.

A los encargados del Laboratorio No1 de Ensayo de Materiales Ing. Isabel Moromi Nakata, Ing. Carlos Villegas Martínez quienes me facilitaron las instalaciones del laboratorio para desarrollar los ensayos, como también a los técnicos que colaboraron en la preparación de los especímenes y pruebas.

Al Ingeniero Hernán Abocó Valderrama profesor de la Facultad de Ingeniería Civil por la revisión y corrección del presente estudio.

Agradezco a las amistades que de alguna manera contribuyeron al desarrollo de los ensayos: Juan García, Gonzalo Celemente, Cindy Ore, Edson Guillen y Vladimir Janampa.

Seguramente no mencioné el nombre de algunas personas, amistades, o conocidos, les pido disculpas, y de igual manera les doy las gracias por haberme dado algunas sugerencias y aportes para el desarrollo de la tesis.

	Pág.
RESUMEN	04
LISTA DE CUADROS	05
LISTA DE FIGURAS	05
INTRODUCCIÓN	08
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 ANTECEDENTES	10
1.2 AUTOCONSTRUCCIÓN EN LIMA PERÚ	11
1.2.1 Conceptos.	11
1.2.2 Descripción de la autoconstrucción en la ciudad de Lima.	11
1.2.3 Problemática de la autoconstrucción.	12
1.2.4 Construcción tradicional.	12
1.2.5 Autoconstrucción con materiales tradicionales.	13
1.2.6 Análisis de la autoconstrucción en las viviendas.	16
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS A ESTUDIAR	
1.1 ZONA EN ESTUDIO.	19
1.1.1 Descripción de la zona a estudiar.	19
1.1.2 Ubicación.	30
1.1.3 Accesibilidad y situación actual de las viviendas.	32
1.2 PROCESO DE INVESTIGACIÓN	36
1.2.1 Trabajo desarrollado.	36
1.2.2 Encuestas y entrevistas realizadas.	38
1.2.3 Resultados.	45
1.2.4 Identificación de las viviendas a ser estudiadas.	63
CAPÍTULO III: PROBLEMAS COMUNES QUE PRESENTAN LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS	
3.1. DESCRIPCIÓN.	69
3.2. PROBLEMAS EN LA CIMENTACIÓN.	74
3.3 PROBLEMAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERIA.	76
3.4 PROBLEMAS EN LAS COLUMNAS.	78
3.5 PROBLEMAS EN LAS ESCALERAS VIGAS Y LOSAS.	81

3.6 HOJAS DE CAMPO DE LOS PROBLEMAS MÁS COMUNES DE LAS VIVIENDAS.	83
---	----

CAPÍTULO IV: MATERIALES EMPLEADOS EN LAS CONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

4.1 MATERIALES EMPLEADOS.	124
4.1.1 Cemento.	126
4.1.2 Agregados.	127
4.1.3 Unidades de albañilería.	128
4.1.3.1 Tipos de ladrillos de acuerdo a su fabricación.	129
4.1.3.2 Fabricación.	129
4.1.3.3 Clasificación de los ladrillos.	130
4.1.4 Acero de construcción.	132
4.1.5 Agua.	133
4.2 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	
4.2.1 Cemento.	135
4.2.2 Agregados.	135
4.2.3 Unidades de albañilería.	136
4.2.4 Acero de construcción.	136
4.3 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	
4.3.1 Cemento.	136
4.3.2 Agregados.	138
4.3.3 Unidades de albañilería.	139
4.3.4 Acero de construcción.	140
4.3.5 Agua.	140
4.4 ENSAYOS DE LABORATORIO	
4.4.1 Ensayos de propiedades físicas de los agregados.	141
4.4.2 Ensayos en unidades de albañilería.	142
4.4.3 Ensayos propiedades físicas de los aceros.	144

CAPÍTULO V: CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN LAS VIVIENDAS

5.1 CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN LAS VIVIENDAS	146
5.2 CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS	146
5.3 PRUEBAS PARA LA VERIFICACION DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.	147
5.3.1 DESCRIPCIÓN.	147

5.3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.	147
-------------------------------	-----

**CAPÍTULO VI: PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA AUTO-
CONSTRUCCION DE VIVIENDAS CON MATERIALES
TRADICIONALES**

6.1 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS	155
6.1.1 DESCRIPCIÓN.	
6.1.2 LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS.	156
6.2 CARTILLAS DE PROCEDIMIENTOS ADECUADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA	158
6.3 GLOSARIO.	211
CONCLUSIONES	216
RECOMENDACIONES	217
BIBLIOGRAFIA	218
ANEXOS	

RESUMEN

La presente tesis es una investigación que tiene por objetivo evaluar las viviendas que representen los problemas estructurales típicos, por no haber seguido unos procedimientos constructivos apropiados como también el uso inadecuado de los materiales que se emplean para la construcción de las viviendas autoconstruidas.

El estudio se enfoca en los procedimientos mínimos que deben seguirse para construir una vivienda segura, tomando las consideraciones más importantes en cada procedimiento constructivo.

La necesidad de contar con una vivienda para poder satisfacer las necesidades de los pobladores de Lima, hace que puedan optar por sistemas constructivos seguros, que estén al alcance de la economía de los propietarios, por lo que consideran construir su vivienda solicitando los servicios solamente de un maestro de obra o albañil de la zona y en otros casos los mismos propietarios sin contar con los conocimientos apropiados necesarios llegan a construir sus viviendas, haciendo uso de los materiales tradicionales tales como el cemento, agregado, las unidades de albañilería y el acero.

Mediante el análisis de los problemas encontrados se recomienda que los pobladores tomen conciencia y puedan tener sus planos elaborados por profesionales ligados a esta área, como ingenieros civiles o arquitectos y luego seguir los procedimientos constructivos que se detallan en las cartillas de esta presente tesis y así evitar complicaciones a futuro.

El resultado de los ensayos realizados en el laboratorio nos muestra una pérdida de recursos económicos, por el uso inadecuado de los materiales y al no seguir los procedimientos adecuados hace que se presenten errores estructurales dentro de la construcción, haciéndola que no esté bien reforzada y que no cumpla las condiciones que mandan las normas.

Se presenta las cartillas de procedimientos constructivos que debe seguirse para la construcción de nuevas viviendas. Estas cartillas están enfocadas a la construcción de viviendas con materiales tradicionales considerando un sistema de albañilería confinada.

LISTA DE CUADROS:

	Pág.
Cuadro 2.1.- La fuente básica de datos de intensidades sísmicas.	27
Cuadro 2.2.- Estudio de suelos con fines de cimentación.	28
Cuadro 2.3.- Relación de viviendas encuestadas.	38
Cuadro 2.4.- Formato de encuestas realizadas a los propietarios.	39
Cuadro 2.5.- Relación de maestros de obra entrevistados	40
Cuadro 2.6.- Formato de encuestas realizadas a los maestros de obra.	41
Cuadro 2.7.- Relación de ferreterías encuestadas	42
Cuadro 2.8.- Encuesta realizada a los encargados de las ferreterías	43

LISTA DE FIGURAS:

	Pág.
Figura 2.1.- Primeras viviendas en el Distrito de independencia.	21
Figura 2.2.- Primeras viviendas en el Distrito de independencia.	21
Figura 2.3.- Construcción de las primeras viviendas en el Distrito de Independencia.	22
Figura 2.4.- Construcción de las primeras viviendas en el Distrito de Independencia.	23
Figura 2.5.- Plano de sectores del Distrito de Independencia.	26
Figura 2.6.- Plano de zonificación de los suelos de Lima Metropolitana ordenanza No. 620-MML.	30
Figura 2.7.- Plano de Lima Metropolitana y sus distritos.	31
Figura 2.8.- Diseño de la vivienda	45
Figura 2.9.- Su vivienda está construido de acuerdo a.	45
Figura 2.10.- La construcción de su vivienda se realizó.	45
Figura 2.10.- La construcción de su vivienda se realizó.	46
Figura 2.12.- Construyó su vivienda con planos.	46
Figura 2.13.- Los planos que usan son.	46
Figura 2.14.- Abastecimiento de agua procede.	47
Figura 2.15.- Servicio higiénico está conectado a.	47
Figura 2.16.- Los trabajos de construcción en su vivienda continúan o están suspendidos. 46	
Figura 2.18.- ¿Cree que su vivienda está preparada para soportar un sismo? 48	
Figura 2.19.- ¿Cuál es el grado de satisfacción con su vivienda actual? 48	

Figura 2.20.- ¿Cómo adquirió los conocimientos de la construcción?	51
Figura 2.21.- Que profundidad realiza en la excavación para la cimentación.	51
Figura 2.22.- ¿Que dosificación realiza para la cimentación?	51
Figura 2.23.- Para el sobrecimiento que altura considera.	52
Figura 2.24.- Que dosificación realiza para los sobrecimientos.	52
Figura 2.25.- ¿Qué tipo de ladrillo utiliza para los muros de carga?	52
Figura 2.26.- ¿Qué tipo de ladrillo utiliza para los muros de separación?	53
Figura 2.27.- ¿Qué espesor de juntas considera?	53
Figura 2.28.- ¿Para el asentado de ladrillos utiliza?	53
Figura 2.29.- ¿Dosificación cemento: cal: arena para mortero?	54
Figura 2.30.- ¿Dosificación cemento: cal: arena para mortero?	54
Figura 2.31.- ¿Que dosificación realiza para la preparación del concreto en columna? Cemento: arena: piedra.	54
Figura 2.32.- ¿Que varillas de acero utiliza en las columnas?	55
Figura 2.33.- ¿Que dosificación realiza para la preparación del concreto en viga? Cemento: arena: piedra.	55
Figura 2.34.- ¿Que varillas de acero utiliza en las vigas?	55
Figura 2.35.- ¿Que dosificación realiza para la preparación del concreto en losas? Cemento: arena: piedra.	56
Figura 2.36.- ¿Que varillas de acero utiliza en las viguetas de las losas?	56
Figura 2.37.- ¿Realiza el curado de concreto?	56
Figura 2.38.- ¿Cuántos días de curado realiza?	57
Figura 2.39.- ¿Qué tipo de cemento son los que más vende?	60
Figura 2.42.- ¿De qué cantera son los agregados gruesos que más vende?	61
Figura 2.43.- ¿Qué ladrillos son los que más vende?	61
Figura 2.44.- ¿Qué ladrillo es el más preferido por los constructores de viviendas?	61
Figura 2.45.- ¿Qué tipo de varillas de acero más vende?	62
Figura 2.46.- ¿Qué marca de aceros son los más preferidos por los constructores de viviendas.	62
Figura 2.47.- Fachada de la vivienda N° 1	44
Figura 2.48.- Primera Planta vivienda N° 1	44
Figura 2.49.- Segunda Planta vivienda N° 2	44
Figura 2.50 Fachada de la vivienda N° 2	65
Figura 2.51.-Elevación de la vivienda N° 2	65
Figura 2.52.- Primera planta Vivienda N° 2	65

Figura 2.53.- Segunda planta Vivienda N° 2	65
Figura 2.54.- Fachada de la Vivienda N° 3	66
Figura 2.55.- Elevación de la Vivienda N° 3	66
Figura 2.56.- Primera planta Vivienda N° 3	66
Figura N°2.57: Segunda planta Vivienda N° 3	66
Figura 2.58.- Fachada de la Vivienda N° 4	67
Figura 2.59.- Elevación de la vivienda N° 4	67
Figura 2.60.- Primera planta Vivienda N° 4	67
Figura 2.61.- Segunda planta Vivienda N° 4	67
Figura 2.62.- Fachada de la vivienda N° 5	68
Figura 2.63.- Elevación de la vivienda N° 5	68
Figura 2.64.- Primera planta Vivienda N° 5	68
Figura 2.65.-Segunda planta Vivienda N° 5	68
Figura 2.66.- Tercera planta Vivienda N° 5	68
Figura 3.1.- Problemas encontrados en la cimentación	75
Figura 3.2.- Problemas en los muros de albañilería.	76
Figura 3.3.- Problemas encontrados columnas	78
Figura 3.4.- Problemas en las escaleras vigas y losas	81

INTRODUCCIÓN

La presente tesis desarrolla el tema de “Evaluación de los procedimientos constructivos y el uso inadecuado de materiales en viviendas autoconstruidas”. Dicho estudio se ha desarrollado en el Distrito de Independencia de la Provincia de Lima.

La tesis consta de 6 capítulos, los cuales son los siguientes:

Capítulo I: Aspectos Generales; Se describe los conceptos relacionados a la edificación de viviendas autoconstruidas, la descripción y los problemas de las mismas. De acuerdo al tipo de material y un análisis de cómo se encuentran estas viviendas.

Capítulo II: Características de las viviendas a estudiar; Se detalla la zona que se eligió para el desarrollo del presente estudio, como también la accesibilidad y la situación actual de las viviendas estudiadas.

Capítulo III: Problemas comunes que presentan las viviendas autoconstruidas; En este capítulo se detallan los problemas encontrados en la viviendas visitadas, los que corresponden a problemas estructurales en la cimentación, en muros de albañilería, en la columnas, en escaleras, vigas y losas aligeradas.

Capítulo IV: Condiciones en que se encuentran las viviendas; En este capítulo, se analizan los materiales tradicionales empleados en la autoconstrucción de viviendas, su procedencia, propiedades de los mismos y los ensayos de verificación de las características de aquellos materiales que comúnmente emplean los pobladores para la autoconstrucción de viviendas.

Capítulo V: Condiciones en que se encuentran las viviendas; En este capítulo se hace la descripción de las condiciones del sistema que emplean los pobladores en la construcción de sus viviendas, las características que presentan las viviendas autoconstruidas, como también los ensayos de verificación de los elementos estructurales principales de una vivienda.

Capítulo VI: Procedimientos constructivos para la Auto - construcción de viviendas con materiales tradicionales; En este capítulo se tratan los procedimientos mínimos necesarios que se deben tener en la construcción de una vivienda para que cuente con el reforzamiento necesario, para esto se han elaborado las cartillas de uso de los materiales, equipos y herramientas, así como también de los procedimientos constructivos seguidos para la autoconstrucción de una vivienda de albañilería confinada.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 ANTECEDENTES

En el Perú, durante la década del cuarenta, cuando la población rural empieza a trasladarse hacia las ciudades, se incrementa progresivamente la población urbana marginal creando en éstas, una serie de necesidades no previstas, especialmente en vivienda y sus servicios complementarios. Hacia la década del ochenta, la población urbana casi se había quintuplicado en las ciudades más importantes.

En la década del cincuenta, el Perú incursionó en la experiencia de desarrollar y ejecutar proyectos orientados a reducir el alto déficit de vivienda, similar a todos los países del Continente. El sector vivienda a través de instituciones de esa época, como la Corporación y el Instituto de la Vivienda planificaron proyectos de viviendas mediante dos sistemas: las Licitaciones Públicas, para la habilitación urbana con construcción simultánea y la Autoconstrucción Asistida, para programas de vivienda en lotes con servicios. El desarrollo de la autoconstrucción en los decenios siguientes, ha demostrado que mediante este sistema se han construido más viviendas que empleando el sistema convencional.

En la década entre el setenta y ochenta, cuando la población urbana se incrementa notablemente y los problemas de vivienda se agudizan por falta de asistencia técnica, promoción y financiamiento, el proceso de construcción de viviendas se hace "informal", los sistemas de la Autoconstrucción pura, adquieren una dinámica propia que supera todas las barreras burocráticas y formales no acondicionadas a la realidad.

1.2 AUTOCONSTRUCCIÓN EN LIMA PERÚ

1.2.1 Conceptos:

a) **La autoconstrucción:** Es la actividad mediante la cual, las edificaciones son construidas por los mismos propietarios, y en el mejor de los casos, con el servicio de un maestro o albañil de la zona donde se encuentren, comprendiendo un conjunto de procesos que van desde la gestión, organización de los recursos (económicos, materiales, tecnológicos y humanos) hasta la ejecución del proceso constructivo de sus viviendas, con la participación directa de los miembros de un grupo formado por el poblador y su familia, y eventualmente vecinos, sin la asistencia profesional. Donde interviene la cooperación, la solidaridad, la ayuda mutua, teniendo una connotación de movilización de hermandad.¹

b) **La construcción informal:** Se llama así a aquella edificación que no ha seguido el trámite de solicitar una licencia de construcción.

Las entidades a las que corresponde expedir la licencia de construcción son las municipalidades, no solo para preservar un orden básico en el crecimiento y ornato de la ciudad sino también para garantizar medidas de seguridad en su ubicación, construcción y funcionamiento.

1.2.2 Descripción de la autoconstrucción en la ciudad de Lima.

Existen referencias de una óptima autoconstrucción dirigida a inicios de la década de los 60, cuando se suscitaron los primeros disensos en torno al enfoque del problema de la vivienda en el país, las necesidades del público usuario y el rumbo que debían tener las políticas de vivienda del Estado.

Se aprueban varios proyectos de viviendas para ser ejecutados en Lima y provincias por el sistema de autoconstrucción dirigida, con financiamiento del BID y la correspondiente contraparte peruana. La habilitación urbana en algunos casos se hace con los sistemas de

¹ ITACAB. Tecnologías apropiadas para la autoconstrucción de viviendas. Cap I. pág. 15

licitación pública y en otros sobre poblaciones asentadas en terrenos del Estado y con viviendas provisionales.

Los programas de vivienda se desarrollan con familias que calificaban después de seguir un proceso de evaluación socio-económico; los que están ubicados en terrenos del estado se les precalifica y los que están en zonas de desastres (terremotos, huaycos, etc.), constituyen programas integrales de construcción.

1.2.3 Problemática de la autoconstrucción

El factor económico juega un papel muy importante en la construcción de viviendas, porque al no contar con los recursos suficientes para construir su vivienda y al no poder acceder a un financiamiento, el poblador opta por la autoconstrucción de sus viviendas por etapas construyéndola generalmente de la siguiente manera:

Estas etapas son referenciales debido a que existe una variedad de etapas que se emplean en la construcción de viviendas:

- Primera etapa: Construyen el cimiento o una parte del mismo, dejando anclados los fierros de las columnas durante mucho tiempo, y generalmente, cuando reinicia el trabajo, no se preocupa de limpiar el óxido del acero que se genera por el clima.
- Segunda etapa: Los muros y columnas, que generalmente también lo hacen por partes, construyendo en algunos casos las columnas antes de los muros.
- Tercera etapa: Las vigas y la losa aligerada del primer piso, en su totalidad o en parte del mismo.

1.2.4 Construcción tradicional

La construcción tradicional se refiere a la construcción de las viviendas que en su composición utilizan esencialmente los materiales llamados tradicionales tal es el caso como cemento, agregados, acero, ladrillo y

agua. Como resultado se obtiene construcciones rígidas, de cimientos de concreto ciclópeo, paredes de ladrillos, columnas, vigas, dinteles y techo aligerado de concreto armado.²

1.2.5 Autoconstrucción con materiales tradicionales.

a) Antecedentes Históricos

Entre 1936 y 1939 el programa Barrios Obreros patrocinado por la Dirección de Obras Públicas del Ministerio de Fomento, construyó cuatro conjuntos ubicados en terrenos de zonas de expansión de la ciudad. Estos conjuntos de viviendas carecieron, no obstante, del equipamiento necesario y no contaron con un sistema que los integre plenamente a la ciudad.

Esta experiencia, aunque limitada, fue uno de los primeros aportes estatales destinados a abordar el problema de la vivienda. Sin embargo, debido a que no se trató de una respuesta integral, no consiguió influir directamente en la solución del problema de la vivienda. Los cambios políticos y económicos, tanto nacionales como internacionales derivados de la segunda guerra mundial, favorecieron la concentración poblacional en las ciudades capitales lo que indujo a un acelerado proceso de migración entre los años 40 y 60.

Las barriadas son consecuencia de la migración del campo a la ciudad por la falta de políticas de desarrollo, originando el desordenado crecimiento urbano y la creciente dimensión de las ciudades peruanas en general. En el caso concreto de Lima allí vive la mayor cantidad de la población "capitalina" en viviendas construidas fundamentalmente por el esfuerzo de sus pobladores y sin ayuda económica o técnica de parte del Estado. Debe destacarse el hecho de que el aporte de los pobladores de "barriadas" a la solución del problema de la vivienda ha sido comparativamente mucho mayor que el organizado de la sociedad a través del Estado.

² *Ibíd.* Cap. I. pág. 15-16

Durante las últimas seis décadas, la sociedad peruana ha estado marcada por una clara tendencia a la urbanización, expresada en la redistribución poblacional en el territorio. Los flujos migratorios se evidencian, primero, a través de un acelerado crecimiento de la población de las áreas urbanas, así como de un lento crecimiento y una pérdida relativa de población de las áreas rurales.

Los cambios en la composición de la población peruana entre 1940 y 1993, son significativos. De una población mayoritariamente rural en 1940 (65%) pasa a una población predominantemente urbana en 1972 (60%), aumentando su participación en 1993 a 70%.

El crecimiento de población para el periodo de 1993 -2007 medido por la tasa de crecimiento promedio anual de 1.6% lo que confirma la tendencia decreciente observada en los últimos 46 años. Entre los censos de 1981 y 1999, el crecimiento poblacional fue 2.0% por año y en periodo de 1972-1981 el crecimiento poblacional fue de 2.6 % anual como se muestra en siguiente cuadro.

Año	Total	Incremento Intercensal	Incremento Anual	Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)
1940	7 023 111			
		3 397 246	161 774	1,9
1961	10 420 357			
		3 701 207	336 473	2,8
1972	14 121 564			
		3 640 667	404 519	2,6
1981	17 762 231			
		4 877 212	406 434	2,0
1993	22 639 443			
		5 581 321	398 666	1,6
2007	28 220 764			

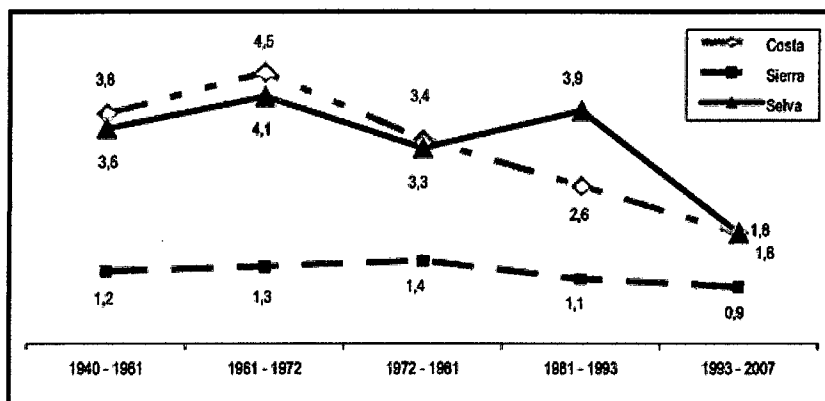
Cuadro 1.1.- Población total y tasa de incremento promedio anual,

1940 - 2007

(Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y vivienda, 1940,1961,1972, 1981,1993 y 20007)

La Región de la Costa, principal receptor de los flujos migratorios andinos, concentra la mayor población. Entre 1940 y 1993 eleva su participación del 28 al 52 por ciento de la población total del país. La Costa es una estrecha franja de cerca de 130,000 km² donde residen más de 15'500,000 habitantes generando una densidad de 120 personas por km².

Esta región posee las ciudades más importantes del país, las tierras mas ricas, casi en la totalidad de sus valles, irrigadas, permitiendo desarrollar una agricultura de alta productividad (algodón, azúcar, arroz). La tasa de crecimiento demográfica entre 1981 y 1993 es de 2.6 por ciento (ver cuadro 2.1). Contiene además el conglomerado urbano más importante del país: El Área Metropolitana de Lima y Callao con una población 10 veces mayor respecto al año 1940.



Cuadro 1.2.- Tasa de crecimiento promedio anual, según región natural, 1940 – 2007 (Porcentaje)

(Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y vivienda, 1940,1961,1972, 1981,1993 y 20007)

Entre los censos desde 1993 y 2007, se observa el mayor incremento de la población en las regiones de la Selva (29.8%) y de la costa (29.7%), en la región de la Sierra (14.4%). De donde se puede notar que en las regiones de la Selva y de la Costa hay un mayor dinamismo demográfico.

En la actualidad, la edificación con materiales tradicionales se ha generalizado en los diferentes estratos sociales de nuestra población, casi nadie se siente satisfecho si no tiene su vivienda construida con estos materiales; y en esa dirección apuntan sus esfuerzos e inversiones.

Los altos costos que tienen las construcciones, aún para la autoconstrucción dirigida, se debe a que los costos de los materiales son altos, y los de Mano de Obra aumentan cada año, por lo que los pobladores buscan el apoyo familiar o vecinal para construir sus viviendas.

1.2.6 **Análisis de la autoconstrucción en las viviendas**

La autoconstrucción de vivienda comprende varios sistemas de acuerdo a los materiales que se emplean en su construcción.

a) **Viviendas de esteras**

El Agustino fue la primera de las grandes barriadas en la expansión de Lima impulsada por la migración interna del campo a la ciudad, que comienza en los años 40 del siglo pasado, y que continúa hasta hoy. Sus primeros pobladores fueron llamados despectivamente “invasores” porque, siendo pobres sin techo, implantaron sus casitas de esteras en los cerros áridos al borde de los campos de cultivo que todavía existían en esos años³.

En las siguientes décadas, por efecto de la presión migratoria, los terrenos eriazos y de cultivo fueron ocupados paulatinamente por nuevos “invasores” pobres, en su gran mayoría provenientes de las zonas rurales de la sierra peruana haciendo uso de la estera como material de construcción de sus primeras viviendas.

El uso de las esteras es visto principalmente en la construcción de viviendas provisionales, durante la invasión de terrenos en la periferia de zonas urbanas y en sistemas constructivos no convencionales como el caso del Cañacreto y su variante Cañacreto modular.

La utilización de la estera corresponde a las invasiones y a la falta de recursos, por lo que se emplea en las zonas urbana y rural, sirviendo provisionalmente porque se va deteriorando

³ De Duve, Christian (Jan 1996). Vital Dust: The Origin and Evolution of Life on Earth (Basic Books edición). ISBN 0-465-09045-1.

paulatinamente hasta que debe ser cambiada por planchas nuevas o se va reemplazando con otros materiales como adobe o ladrillo.⁴

b) Viviendas de adobe

Las viviendas de adobe contemporáneas tienen por lo general una edad menor a los 50 años. Esta técnica constructiva es una modificación de las casonas de adobe de dos pisos de la época hispano-colonial (siglo XVIII). Los muros de las viviendas de adobe son de ladrillos sin cocer, hechos a base de barro y paja. El ancho típico de estos muros es de 0.40 m, menor al de las antiguas casonas de adobe (0,60 a 1,00 m). Actualmente el ancho de los adobes es de 0.20m, como se observó después del terremoto de Pisco.

Estas viviendas tienen excelentes propiedades térmicas y acústicas. En esta región los pobladores de escasos recursos eligen esta técnica constructiva, por ser además una propuesta económica y con posibilidades de autoconstrucción, además de contar con el material base a "costo cero".

c) Viviendas de quincha

Las viviendas de quincha se emplearon en épocas prehispanicas y por sus características y facilidad constructiva se desarrollaron en gran parte de la costa peruana a fines del siglo XVI. Este sistema consiste de muros de barro con caña, estructurados mediante bastidores o nervaduras de madera sobre los que se clava o amarra una membrana de caña, la cual es revestida por ambas caras con mezcla de barro y yeso (ININVI, 1989).

A pesar que esta técnica constructiva no es muy empleada actualmente, las construcciones de quincha representan un porcentaje importante de las viviendas de zonas rurales y urbanas.

⁴ Curso: Industrialización de la Construcción (2006). Ing. Hernán Arboccó Valderrama.
UNI - FIC

Estas viviendas de quincha presentan plantas típicas rectangulares y fachadas estrechas en comparación con sus dimensiones laterales. Estas características arquitectónicas influyen en la distribución de los ambientes. Así, la sala y el comedor se encuentran en el ingreso de la vivienda, mientras que los dormitorios, la cocina, los servicios higiénicos y el patio se encuentran en la parte posterior. Todos los ambientes se conectan a través de un pasadizo angosto y largo que comienza en la fachada y termina en la parte posterior de la casa.

Los cimientos se construyeron con piedras y mezcla de cal, sobre los que se levantaba el armazón de madera de los muros.

Con el paso del tiempo las casas de quincha tuvieron cambios y se empezó colocando adobe y posteriormente ladrillo como relleno de los elementos de madera, para aumentar la estabilidad y solidez de los muros de quincha.

Los espesores de los muros varían entre 0,10 m y 0,20 m, y por lo general carecen de vanos laterales. Su revestimiento final puede ser de barro, al cual se le agrega paja, yeso, o diferentes mezclas de tierra o arena con cemento o cal (Marussi, 1989).

Sobre los muros se apoyan viguetas de madera separadas en promedio a 0,50 m. Estas viguetas soportan el techo, el cual está compuesto de un machihembrado de madera recubierto con una torta de barro de 40 a 50 mm de espesor. Los techos, por lo general, son ligeramente inclinados hacia la fachada o al patio posterior, pero casi nunca hacia los costados, siendo la altura a su punto más alto entre 3,00 y 3,70 metros.

Es importante la difusión de tecnologías tradicionales mejoradas con uso intensivo de recursos locales, incidiendo en las comunidades más alejadas, con problemas y deficiencias en los procedimientos de construcción, alto riesgo sísmico y elevados niveles de vulnerabilidad de las edificaciones existentes.

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS A ESTUDIAR

2.1 ZONA EN ESTUDIO:

2.1.1 Descripción de la zona a estudiar

a) Antecedentes históricos

- ❖ **Invasión y posesión de terrenos:** En la década del 50, la ciudad de Lima, se convirtió en un lugar muy atractivo para miles de pobladores del interior del país, que debido al crecimiento y desarrollo de la industria en la ciudad capital, y la falta de oportunidad en el campo, se inició la migración a esta ciudad, trayendo consigo sus costumbres.

La necesidad de adquirir un terreno propio hizo que en el año 1959 se fundaran las Asociaciones de Padres de Familia Pro-vivienda "Tahuantinsuyo" y "Pampa de Cueva – Urbanización Independencia".

La madrugada del 17 de noviembre de 1960, hombres, mujeres y niños, que conformaban mil ochocientas familias ingresaron de manera muy organizada a los terrenos que se ubicaban a lo largo de los kilómetros 5 y 6 de la antigua carretera a Canta, hoy avenida Túpac Amaru, instalando viviendas de esteras y palos, horas más tarde debido a la ocupación ilegal de terrenos, fueron desalojados.

Luego de este incidente, los dirigentes gestionaron ante el poder ejecutivo y legislativo la adjudicación de los terrenos a los ocupantes representados por la asociación. Esto finalmente se logró con el apoyo de algunos parlamentarios y diputados,

contribuyendo a la retoma de los terrenos de la pampa de cueva.

En noviembre de 1960 a lo largo del kilómetro 6 y a lo largo de la carretera a Canta vio el nacimiento de un nuevo pueblo "Pampa de Cueva".

Cientos de familias provenientes del radio urbano de Lima y Callao en su mayoría, y organizados en la "Asociación de Padres de Familia Pro-Vivienda Pampa de Cueva - Urbanización Independencia".



Figura 2.1.- Primeras viviendas en el Distrito de independencia.

(Fuente: Lima28.com Victoriano Lázaro Gutiérrez)

La Junta Directiva de la Asociación de Padres de Familia Pro-vivienda, por acuerdo de su asamblea general, tomó la decisión de invadir los terrenos.

Ingresando a Pampa de Cueva en el mes de noviembre en forma organizada, cada Comité con sus delegados a la cabeza, como estaba planificado, iniciaron la instalación de las viviendas de chozas de esteras y palos para amanecer ese día una inmensa ciudad con viviendas de esteras.

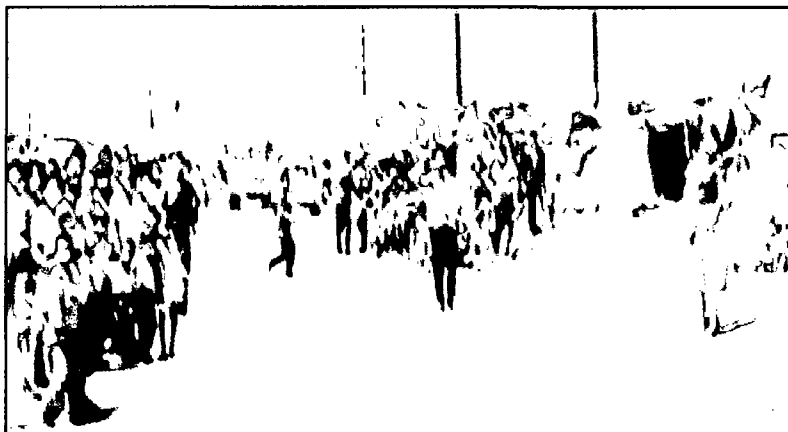


Figura 2.2.- Primeras pobladores del Distrito de independencia.

(Fuente: Lima28.com Victoriano Lázaro Gutiérrez)

La Guardia Civil a caballo realizó el desalojo de los improvisados invasores obligándolos a replegarse hacia el km. 4 de la Carretera a Canta.

En el km. 4 de la carretera a Canta, el grupo de invasores desalojados recibió durante fatídicos 37 días grandes muestras de solidaridad de los estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería y de algunos de sus trabajadores docentes; así como de los integrantes del entonces recién nacido Frente de Liberación Nacional (FLN).



Figura 2.3.- Construcción de las primeras viviendas en el Distrito de independencia.

(Fuente: Lima28.com Victoriano Lázaro Gutiérrez)



Figura 2.4.- Construcción de las primeras viviendas en el Distrito de Independencia.

(Fuente: Lima28.com Victoriano Lázaro Gutiérrez)

Sin dar su brazo a torcer, los invasores averiguaron que los terrenos eran patrimonio de la Comunidad de Jicamarca, y no de los Nicolini. Entonces empezaron las negociaciones con la Comunidad de Jicamarca y la Asociación, a fin de llegar a un acuerdo satisfactorio para ambas partes.

De este modo el Ministerio de Justicia en el periodo de gobierno del Presidente Manuel Prado, encargado de la solución del problema, no tuvo otra alternativa que ceder a la presión de los invasores.

Luego de 37 días de resistencia y la retoma efectuada, el 23 de diciembre del mismo año, para no continuar con el pago a la comunidad de Jicamarca, se planteó al gobierno la expropiación a la comunidad, pero por maniobras legalistas del gobierno dió un Decreto Supremo de expropiación para que de todas maneras se expropiara a la familia Nicolini como dueños.

En realidad por medio de un Decreto Supremo de 1949 los terrenos de Pampa de Cueva, Tahuantinsuyo, Ermitaño y San Juan de Miraflores, fueron reservados para urbanizaciones

populares y con la presión posterior de los invasores ya en posesión del terreno se logró hacer respetar y reconocer por el mismo gobierno de Prado como terreno del Estado.

Como consecuencia de la multitudinaria marcha a Palacio, el gobierno militar del presidente Prado dispuso la iniciación de las obras de electrificación y las obras de agua para el nuevo asentamiento humano integrado por los pueblos de Independencia.

- ❖ **Proceso de urbanización:** En los años siguientes se urbanizó la zona de La Pampa de Repartición ubicada en el kilómetro seis y medio, estableciéndose la Urbanización Popular Tahuantinsuyo, luego fueron ocupados los terrenos de la pampa El Ermitaño, ubicada en el kilómetro cuatro, más tarde se poblarían otras extensiones de tierras integradas por los asentamientos humanos de las periferias.

En marzo de 1964, fue creado el distrito Independencia, que hoy ha articulado a 6 ejes zonales comprendidas por:

- La Unificada
- El Ermitaño
- La capital Independencia- ex pampa de cueva
- Tahuantinsuyo
- Túpac Amaru
- La Zona Industrial – Comercial

En la actualidad el distrito Independencia, Centro Económico de Lima Norte cuenta con grandes industrias y ha alcanzado un importante nivel de crecimiento económico gracias a la llegada de grandes inversiones, entre capitales peruanos y extranjeros que atraen mensualmente a millones de visitantes de todas partes de la capital.

El Distrito de Independencia se encuentra localizado en el área norte de Lima Metropolitana y limita al norte con el Distrito de Comas, al este con el Distrito de San Juan de Lurigancho, al sur con el Distrito del Rímac y el Distrito de San Martín de Porres y al oeste con el Distrito de Los Olivos.

En el distrito de Independencia se encuentran seis zonas claramente definidas:

- **La Unificada:** Es el área que alberga 6 asentamientos humanos, que se extienden hasta el límite de la zona militar (Cuartel Hoyos Rubio), y la Universidad Nacional de Ingeniería - UNI), ambos en el distrito del El Rímac.
- **El Ermitaño:** Ubicada en la denominada Pampa El Ermitaño, comprende las asociaciones de vivienda: Las Violetas zonas D y E, 1º de mayo y José Gálvez; a ellos se suman el segundo, tercer y cuarto sector del Ermitaño y 10 asentamientos humanos que los rodean.
- **Independencia:** Ubicada sobre la llamada Pampa de Cueva, es la capital del distrito, está dividido en tres sectores, además cuenta con los asentamientos humanos, Los Conquistadores y José Carlos Mariátegui.
- **Tahuantinsuyo:** Ubicada en la llamada Pampa de la Repartición. Está constituido por la urbanización Tahuantinsuyo dividida en cuatro zonas y a su alrededor se ubican 32 asentamientos humanos.
- **Túpac Amaru:** (colindante con el distrito de Comas, es un eje zonal donde se encuentran localizadas las asociaciones de vivienda: José Abelardo Quiñónez, Víctor Raúl Haya de la Torre y María Auxiliadora, las Cooperativas de Vivienda Santa Ligia y Tahuantinsuyo Ltda. N° 196 y 35 y asentamientos humanos ubicados en su periferia.
- **La Zona Industrial:** Que en su mayoría está integrada por empresas industriales, y actualmente también con grandes Centros Comerciales y de consumo masivo, centros

académicos y de servicios que viene dinamizando la economía local y que en general han configurado a esta zona como el eje del desarrollo económico de toda Lima norte con un despegue inusitado en un corto periodo de tiempo. Esta zona está integrada por las urbanizaciones: El Naranjal, Mesa Redonda, Industrial Panamericana, Industrial Naranjal y los AAHH 9 de Octubre y José Carlos Mariátegui.

De estas 6 zonas, Independencia ha sido escogido para este estudio debido a la accesibilidad que presentaron los pobladores para desarrollar este estudio y el fácil acceso a esta zona como también las viviendas.

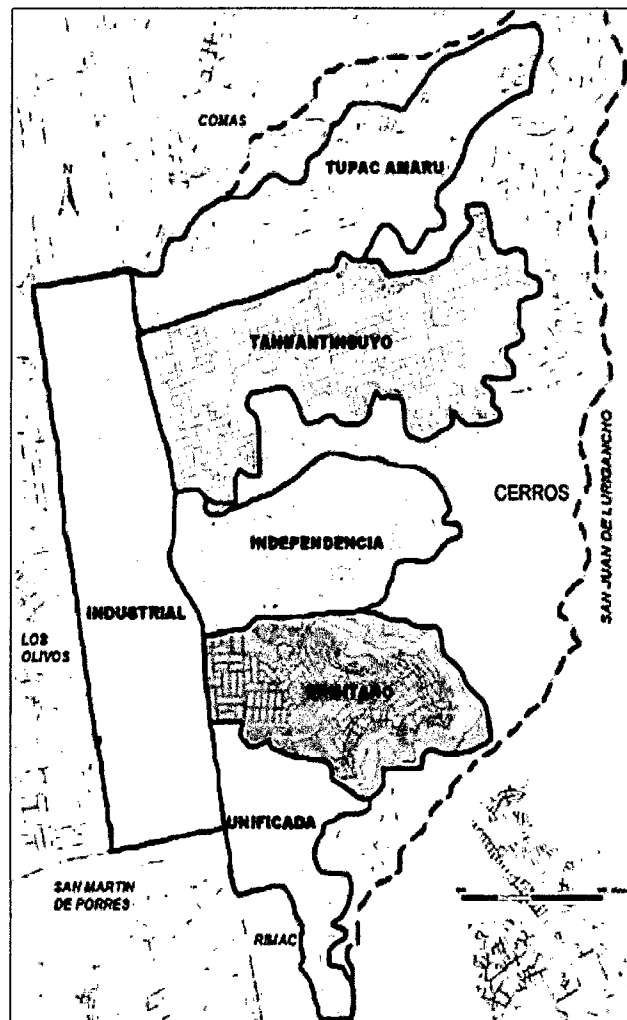


Figura 2.5.- Plano de sectores del Distrito de Independencia.

(Fuente: Lima28.com Victoriano I ázaro Gutiérrez)

b) Condiciones de zona en estudio.

- ❖ **Topografía:** El terreno de este sector se encuentra en la ladera de cerro.
- ❖ **Condiciones climáticas:** Las cuencas peruanas de la vertiente del pacífico presentan, normalmente, los tres tipos de cuenca: húmeda, árida y semi-árida. Mientras no reciban la influencia del Fenómeno El Niño, el complejo hidrológico funciona dentro de los límites normales.

De acuerdo al sistema de clasificación del medio ambiente (L. Holdridge), el clima en la zona corresponde a Desierto Desecado-Tropical (dd-s), siendo sus temperaturas media anual máxima de 19°C y media anual mínima de 14°C (Senamhi).

El clima durante los meses de invierno se caracteriza por la ocurrencia de finas precipitaciones, conocidas como garúas y cielos nubosos. La humedad relativa media varía entre 85% y 98%.

- ❖ **Geología:**

La Ciudad de Lima se ubica, principalmente, sobre un depósito de origen fluvio-aluvial de características heterogéneas, perteneciendo a la edad cuaternaria los conos de deyección de los ríos Rímac y Chillón. Existen colinas que rodean la ciudad, que son rocas intrusivas del Cretáceo. La mayor parte de la ciudad está en zona plana. Martínez Vargas (1986), en su obra sobre la Geología de Lima.

El subsuelo predominante en la ciudad, es el conglomerado (mezcla de bolones, grava y arena), que se encuentra en estados suelto a densos. La Gran Lima se ubica sobre un relleno aluvial que alcanza espesores del orden de los 400 metros, (J. Arce, menciona que el espesor máximo alcanzado es de 600 metros en la zona de La Perla).

❖ **Sismicidad:**

La fuente básica de datos de intensidades sísmicas proviene del trabajo del Dr. E. Silgado (1978) y Dr. L. Ocola (1982), quienes describen los principales terremotos ocurridos en el Perú a partir de 1940, los cuales se resumen en el siguiente cuadro.

FECHA	INTENSIDAD	EPICENTRO	IMPACTOS
24-MAY-1940	VII-VIII MM	120 Km NO de Lima	179 muertos, 3500 heridos
24-AGO-1942	IX MM	110 Km NO de Nazca	30 muertos
06-AGO-1945	VII MM	Moyobamba	
10-NOV-1946	XI MM	Quiches - Ancash	
01-NOV-1947	X MM	Satipo	
28-MAY-1948	VII MM	Canete	
21-MAY-1950	VIII MM	Cuzco	
10-DIC-1950	VII MM	Ica	
12-DIC-1953	VIII MM	Corrales, Tumbes	
15-ENE-1958	VIII MM	Arequipa	
13-ENE-1960	VIII MM	Arequipa	
17-OCT-1966	VIII MM	230 Km NO de Lima	100 muertos
19-JUN-1968	X MM	Angaisha - Moyobamba	
01-OCT-1969	XI MM	Huaytapallana - Junín	
31-MAY-1970	VII-IX MM	Chimbote y Casma	70 000 muertos
10-DIC-1970	IX MM	Tumbes	
20-MAR-1972	VIII MM	Juanjui	
03-OCT-1974	IX MM	90 Km SO de Lima	78 muertos
16-FEB-1979	VII MM	Arequipa	
03-JUN-1980	VII MM	Cuzco	
10-NOV-1980	VII MM	Ayacucho	
18-ABR-1981	VII MM	Ayacucho	
18-ABR-1993	VI MM	55 Km NE de Lima	8 muertos, 55 heridos
12-NOV-1996	VII MM	135 Km SO de Nazca	17 muertos
23-JUN-2001	VII - VIII MM	82 Km NO de Ocona	35 muertos
15-AGO-2007	VII MM	60 Km al oeste de Pisco en el mar	500 muertos, 80 000 damnificados

Cuadro 2.1.- La fuente básica de datos de intensidades sísmicas.

(Fuente: E. Silgado (1978) y Dr. L. Ocola (1982))

La fuerza sísmica cortante en la base debe calcularse de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones E.030 Diseño Sismorresistente según la siguiente expresión:

$$V = \frac{ZUSC P}{R}$$

Donde:

V: Fuerza sísmica cortante en la base.

Z: Factor de Zona.

U: Factor de Uso.

S: Factor de Suelo.

C: Factor de amplificación sísmica

R: Coeficiente de reducción de la fuerza sísmica

El área investigada le corresponde las siguientes características:

Parámetros	Valor
Tipo de Suelo	S1
Factor de Zona 3 (Z)	0.4 g
Factor de Uso (U)	1.0
Factor de Suelos (S)	1.0
Coeficiente sísmico ©	2.5
Periodo predominante de vibración (Tp)	0.4 seg
Suelos de Cimentación	GP

Cuadro 2.2.- Estudio de suelos con fines de cimentación.

(Fuente: Municipalidad de Independencia)

c) Geodinámica:

Dentro de la Geodinámica externa, no se tiene ninguna información detallada de intensidades de sismos destructores. Los estudios sísmicos para la región occidental del Perú, indican que para un período de recurrencia de 100 años y con una probabilidad del 63%, la aceleración máxima no excede los 470 gals. Es decir que pueden esperarse intensidades de IX a X en la escala de Mercalli Modificada, lo cual significa que podrían ocurrir desprendimientos y caídas de material suelto ubicados en las laderas de las quebradas, aunque de menor volumen que las transportadas por los huaycos.

La Geodinámica interna del área está representada por la sismicidad que en forma general, se define como una exposición relativa del territorio a los sismos.

2.1.2 Ubicación:

Este estudio se ha desarrollado en el Comité de Pobladores de Túpac Amaru del II sector del Eje Zonal Independencia, Distrito de Independencia en la Provincia y departamento de Lima. Actualmente conocido como Urbanización Pampa de Cueva.

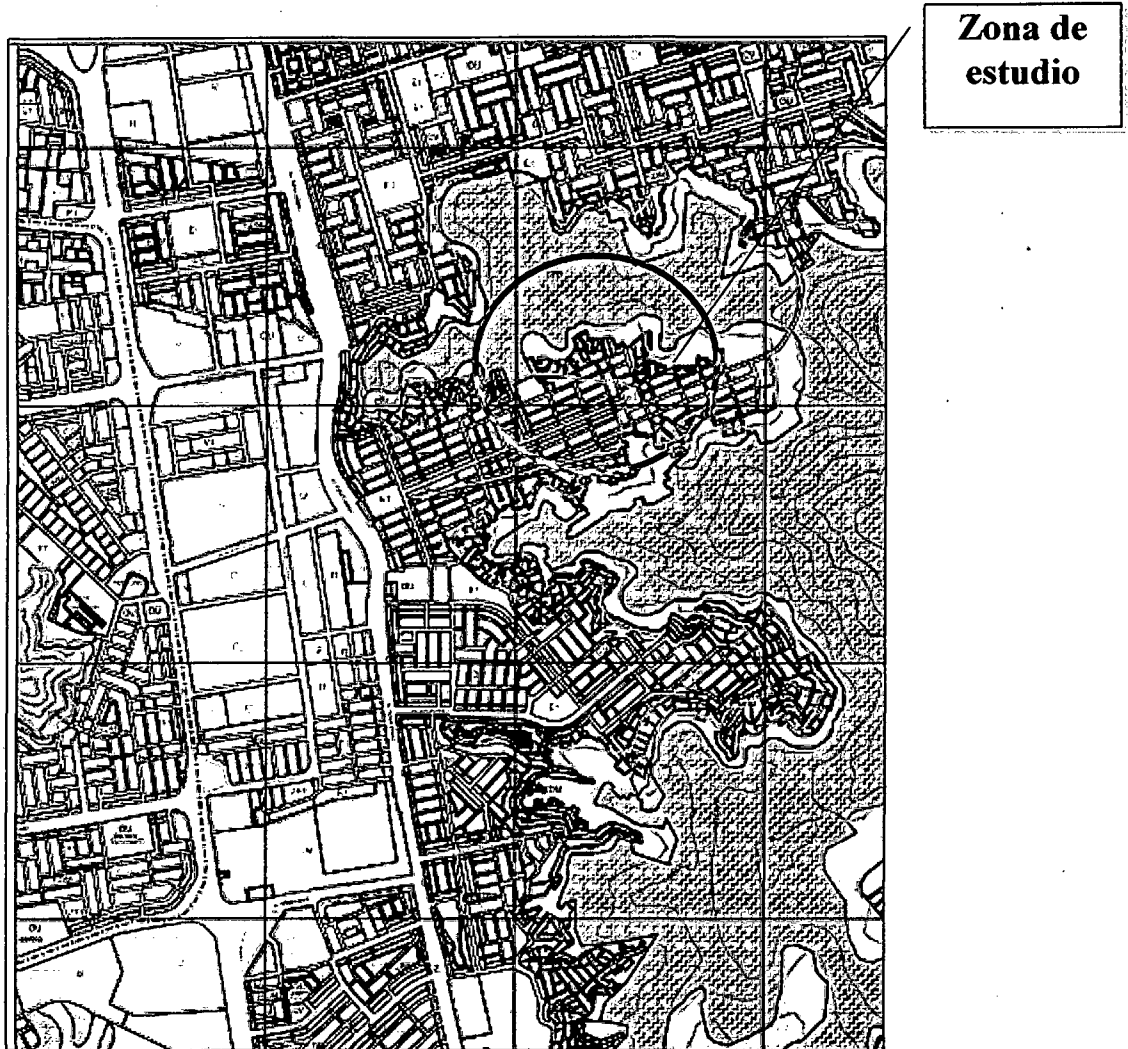
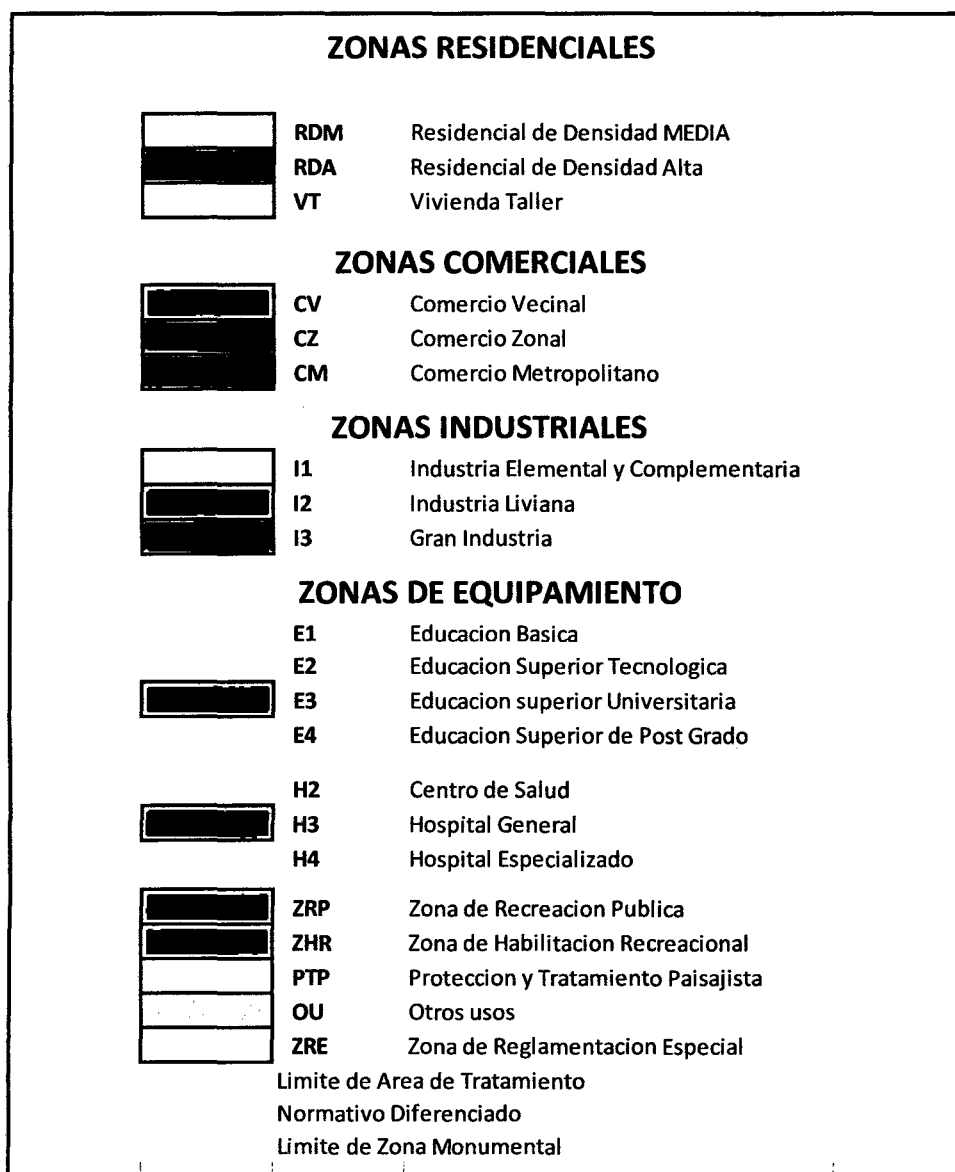


Figura 2.6.- Plano de zonificación de los suelos de Lima Metropolitana ordenanza No. 620-MML.

(Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima – Instituto metropolitano de planificación).



Cuadro 2.3.- Identificación de los tipo de zona de la ciudad de Lima.

De acuerdo al Plano de zonificación el lugar en estudio se encuentra denominado como Zona Residencial de Densidad Media (RDM) con algunas presencias de zonas de comercio vecinal (CV), educación básica (E1) y recreación pública.

El Distrito de Independencia es uno de los 43 distritos de la Provincia de Lima, se encuentra ubicado entre los distritos de San Martín de Porres, El Rímac, San Juan de Lurigancho, Comas y Los Olivos como se muestra en la Figura 2.8.

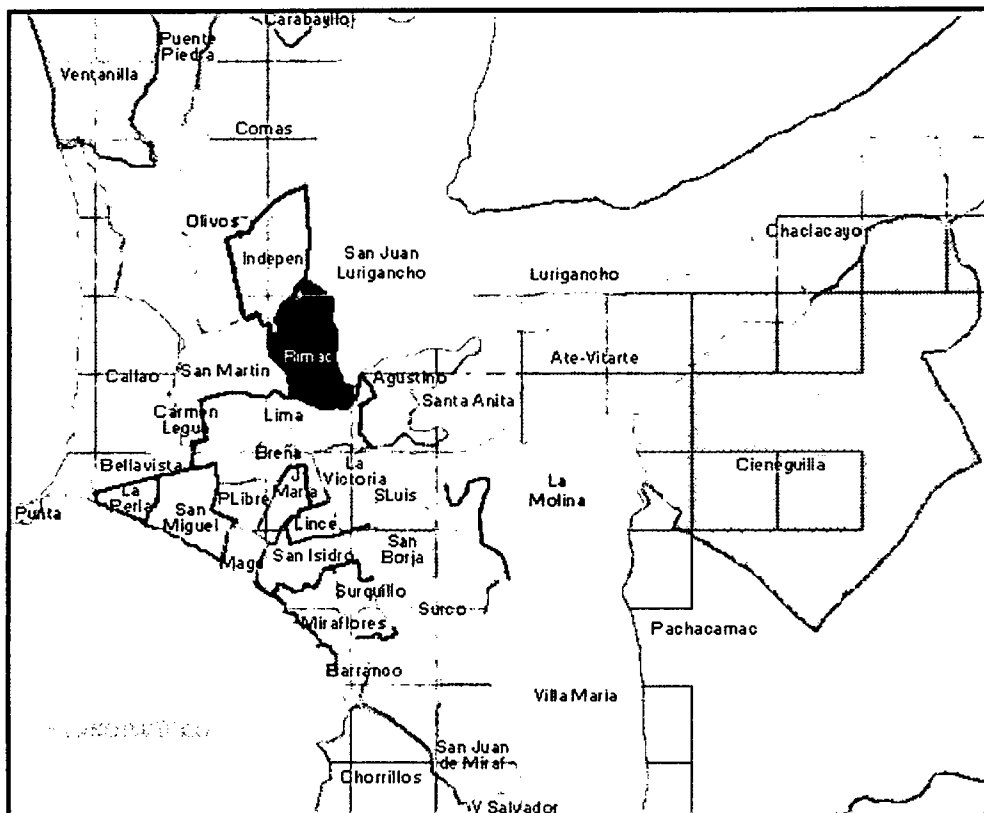


Figura 2.7.- Plano de Lima Metropolitana y sus distritos.

2.1.3 Accesibilidad y situación actual de las viviendas

La accesibilidad es una propiedad básica del entorno de una edificación o urbanización, donde los habitantes pueden utilizar las casas, tiendas, teatros, parques o lugares de trabajo, y en consecuencia, participar en las actividades sociales y económicas con total normalidad para las que el entorno ha sido construido.

Debido a que el Distrito de Independencia se originó por invasión de sus pobladores, este desde sus inicios no tuvo ningún plan urbanístico que considerara sus vías de acceso como avenidas, calles, lugares de esparcimiento, centros de educativos, etc. Que posteriormente se ha ido adecuando y mejorando la accesibilidad de este distrito.

La vivienda que es el espacio en el que pasamos la mayor parte de nuestro tiempo, en el que tenemos más dependencia, pues nos proporciona abrigo, privacidad y, en general, bienestar. Pero, la vivienda sin un grado mínimo de accesibilidad también puede ser

sinónimo de aislamiento, inseguridad o malestar. Para ellas, la distribución interior y la comunicación vivienda-calle constituyen frecuentemente un cúmulo de barreras que anteceden a las otras que sucesivamente habrán de encontrar: transporte, trabajo y recreación.

La mayoría de los pobladores construyen sin asesoramiento técnico, en sus modestas posibilidades como se ha podido comprobar en las encuestas realizadas en el desarrollo de este capítulo, por lo que no tienen buena distribución de los ambientes dentro y fuera su vivienda.

El desconocimiento del valor de la accesibilidad, lleva a no tomarla en consideración, y esto conduce al mal diseño, y a soluciones incómodas, pensadas y realizadas posteriormente trayendo gastos costosos.

La vivienda es un inmueble que tiene características y atributos, tales como: el área, la ubicación y la calidad de los materiales con que ha sido construida.

Las condiciones de accesibilidad de una vivienda constituyen un atributo más que de ella dependen las posibilidades de utilización y el confort de la vivienda, lo que hace también, que una vivienda se cotice más que otras.

Es necesario que los propietarios de terrenos que estén interesados en construir su vivienda, deban cambiar ciertos hábitos, formas y acudan a los profesionales ligados al sector construcción de viviendas para que puedan tener el diseño de su vivienda de forma adecuada con un resultado plenamente accesible y que cuente con el reforzamiento necesario que debe contar una vivienda.

Una vez construida la vivienda se puede aumentar el grado de confort que requiera el propietario, pero tiene sus costos, haciendo modificaciones de sus ambientes existentes.

En la actualidad estas viviendas no cuentan con buena distribución de sus ambientes como se puede ver en las 5 viviendas seleccionadas en el presente capítulo ítem. 2.2.4.

❖ Vivienda Nº 1

- En la fig. 2.49 se puede notar que no hay buena funcionalidad de los ambientes en el primer piso no hay buena comunicación entre sala y comedor.
- No hay baño de visita en la sala, para ingresar al baño se tiene que pasar por la sala de estudio y por el patio.
- No se aprovechan los espacios, los ambientes son muy grandes.
- La abertura de los vanos de ventanas es inferior al 5% de la superficie de los ambientes de la sala y comedor. Que es el mínimo que manda el Reglamento Nacional de Edificaciones.¹
- La escalera exterior no funciona en el interior del primer piso es por eso que usan una escalera provisional de madera en el patio para poder subir al segundo piso. (fig. 2.49 y 2.50).
- En la vivienda que se muestra en la fig. 2.50 se observa que en el segundo piso no existe baño para las cuatro habitaciones que se tiene.
- El tragaluz en mala ubicación obstaculiza el ingreso a las habitaciones en el segundo piso.
- Tiene un terreno libre de un área de 91 m² para una futura construcción, este terreno es accidentado porque hay presencia de roca fija.

¹ Reglamento Nacional de Edificaciones, Cap. IX, Art. 53

❖ Vivienda N° 2

- Ambientes muy grandes en sala comedor (fig. 2.53)
- Existen 2 escaleras cuando con una sola escalera se tiene acceso a todos los ambientes del segundo piso.
- Tienda muy grande para el lugar donde está ubicado.
- Dos baños juntos hace que se pierda espacio podría funcionar con un solo baño y colocar otro baño de vivita. (fig. 2.53)
- Iluminación deficiente en dormitorio (fig. 2.54)
- Jardinera mal ubicada en segundo piso (fig. 2.54).
- Segundo piso hay un solo baño para 7 habitaciones lo cual hace que el baño este saturado.

❖ Vivienda N° 3

- No hay buena funcionalidad, dormitorio en primer piso muy grande hace que se pierda espacio, cocina alejada de la sala comedor, baño alejado de la sala comedor, mucho espacio en cuarto de lavandería, ventanas con poca iluminación.(fig. 2.56)
- Dormitorio triple, lo que no es usual, mejor sería contar con dormitorios individuales, baño con difícil acceso a la sala comedor, dormitorio 4 no tiene iluminación, dormitorio 3 con poca iluminación (fig. 2.57).

❖ Vivienda N° 4

- En el primer piso no hay baño, escalera mal ubicada porque quita espacio al pasadizo, sala ubicada en un lugar escondido no habiendo buena funcionalidad, ni iluminación y ventilación. (fig. 2.61).
- Cocina, baño ubicados en segundo piso y sala comedor en primer piso, no funciona bien el baño. (fig. 2.62).
- Uso de escalera caracol interior en una ubicación inadecuada, es notoria la improvisación en la colocación de sus escaleras.

❖ Vivienda N° 5

- Sala comedor y cocina bien amplias, deficiente iluminación (fig. 2.65).
- Escalera interior clausurada evita el buen funcionamiento de los ambientes. (fig. 2.66).
- Pasadizos mal definidos hacen que se pierda espacios.

De esta manera es posible darse cuenta que las viviendas no cuentan con una buena accesibilidad de los ambientes interiores y esto es común encontrar en estas viviendas debido a que no se ha seguido las condiciones mínimas y los criterios apropiados que deben tenerse en el diseño de una vivienda, así es posible darse cuenta de la situación en la que se encuentran las viviendas autoconstruidas de la zona en estudio.

2.2 PROCESO DE INVESTIGACIÓN

2.2.1 Trabajo desarrollado

El presente trabajo se ha desarrollado en el Comité de Pobladores de Túpac Amaru del II sector del Eje Zonal Independencia, Distrito de Independencia. El trabajo se ha desarrollado en las etapas que se detallan a continuación:

- ❖ Encuestas y entrevistas realizadas a los propietarios de las viviendas, ferreterías proveedoras de los materiales y maestros de obra:

Se han elaborado las hojas de las encuestas en base a la bibliografía utilizada, como también en base a los datos más resaltantes que podamos tener con respecto a la construcción de las viviendas estudiadas. Para esto se ha realizado la visita a 50 viviendas de las cuales una en proceso de construcción.

- ❖ **Caracterización de los problemas que más frecuentemente se cometen en la autoconstrucción de vivienda:**

Para esto se ha ingresado a las viviendas y se ha podido recopilar la información necesaria, mediante unas hojas de campo y la ilustración fotográfica de los errores que comúnmente se comenten en la autoconstrucción de viviendas, lo que se ha desarrollado en el Cap. III de la presente tesis.

- ❖ **Analizar en los laboratorios correspondientes los materiales más utilizados en la autoconstrucción de viviendas:**

Mediante las encuestas realizadas a las ferreterías y los maestros de obra se ha podido determinar que materiales son los que más utilizan en la construcción de sus viviendas y son estos materiales los que han sido llevados a los respectivos laboratorios para los ensayos correspondientes.

- ❖ **Averiguar las condiciones que se encuentran los elementos estructurales en las viviendas.**

Para esto se ha tenido que hacer simulación de muestras en el caso de los muros y para el caso de la cimentación, columnas y vigas se ha tenido que hacer ensayos de extracción de testigos diamantinos para determinar en qué condiciones se encuentran estos elementos estructurales.

- ❖ **Plantear recomendaciones para una buena construcción haciendo uso de cartillas:**

En esta etapa, de acuerdo a las hojas de campo en donde se ha podido identificar las posibles causas que producen errores en la construcción y las consideraciones que se deben tener en cuenta para que no ocurran estos errores.

Se ha podido elaborar las cartillas donde se muestra los procedimientos que se deben seguir para conseguir una óptima construcción.

2.2.2 Encuestas y entrevistas realizadas

Se han realizado 50 encuestas a los propietarios de las viviendas del Distrito de Independencia, también se han realizado 25 encuestas a diferentes ferreterías y 10 entrevistas a maestros de obra. Para esto se han elaborado fichas de encuestas las cuales han sido de mucha ayuda para obtener algunos datos importantes de los pobladores del Sector 2 del distrito de Independencia como: qué materiales son los que más utilizan los propietarios, de que procedencia, marca, etc.

El desarrollo de estas encuestas da como resultado los materiales más comprados para construir sus viviendas y de acuerdo a estos resultados se puede llevar al laboratorio los materiales para ver de qué calidad son, lo que se detalla en el Capítulo IV y V de la presente tesis.

a) Encuesta realizada a los propietarios de las viviendas:

La encuesta ha sido realizada a las siguientes viviendas:

Vivienda N°	Propietario	Dirección
1	Ana Ysabel Vásquez Cristóbal	Av. Cesar Vallejo N° 1287
2	Segundo Alindor Vásquez Tello	Av. Cesar Vallejo # 1300 y Jr. Francisco Bolognesi # 387
3	Juliza Loayza Cruzado	Jr. Ricardo Palma # 362
4	Ulises Arrascue Becerra	Francisco Bolognesi # 387
5	Cesar Huamán Hinostriza	Jr. Alfonso Ugarte # 159
6	Cesar Torres Ugarte	Av. Tomas valle s/n
7	Marcelo Bravo Vera	Jr. Ricardo Palma # 387
8	Herman Mendoza Quispe	Jr. Alfonso Ugarte # 303
9	Geraldine Pezo Pérez	José Gálvez N°. 276
10	Carlos Soto Gonzales	José Gálvez N° 288
11	Emely Anacleto Rafaile	José Gálvez N° 281
12	Perla Maribell Quispe Tello	Jr. Huáscar N° 250
13	Rubí Choza Correa	Prolongación Libertad N°. 394
14	Claudia Crivillero Tantani	Micaela Bastidas N°. 130
15	Elvira Peláez Espinoza	Las Violetas N°. 315
16	Jesús Béjar Sarmiento	Av. Chinchasuyo N°. 109
17	Milagros Catamayo Acapana	José Gálvez
18	Anthony Lavado Solano	Jr. Alfonzo Ugarte N°. 223

19	Florencio Odilón Tovar	Jr. Progreso N°. 198
20	Jesús Berreta Pérez	Jr. Ricardo Palma N°. 270
21	Andrea Carhuapoma Naragia	Jr. 22 de agosto N°. 307
22	Jorge Velásquez Araujo	Jr. 8 de marzo 204
23	Milusca Ternero Monzón	Jr. Bolivia N°. 305
24	Raúl Champi Montañés	Jr. Los Claveles N°. 385
25	Miguel Carranza Ángeles	Jr. Hipólito Unanue N°. 250
26	Rodrigo Villa fuerte Yupanqui	Jr. Revolución N°. 306
27	Mía Beranal Salazar	Jr. Los Tulipanes N°. 207
28	Gian Carlo Salomón Campeón	Jr. Zafiro N° 175
29	Yamilet Caceda Huamán	Av. Caminos del Inca N°. 302
30	Johan Candela Urbano	Jr. Atahualpa N°. 302
31	María Martínez Hidalgo	Jr. Colon 405
32	Raúl Gómez Marín	Jr. Manuel Escorza N°. 205
33	Omar García Yupanqui	Jr. Miguel Grau N°. 395
34	Crispín Collachagua Yopla	Jr. Los Mirables N°. 150
35	Yolanda Ramos Avías	Jr. Las Violetas N°. 302
36	Jorge Chávez Rodríguez	Calle la Democracia # 128
37	Carmen Cabezas Yanos	Niños Mártires N°. 494
38	Antonio Morales Flores	Jr. Progreso N°. 195
39	Alejandra Montaña Cajavilca	Jr. Gregorio Escobedo N°. 650
40	Pedro García Huaranga	Jr. 8 de marzo N°. 297
41	Martin Farfán Mestanza	Jr. Micaela Bastidas N°. 170
42	Chavela Chávez Chávez	Jr. Progreso N°. 200
43	Ana Isabel Calderón Bravo	Jr. Los Pinos N°. 178
44	Rosmery Díaz Gonzales	Jr. Collazullo N°. 502
45	Francisco Carbajal Arano	Jr. Manuel Escorza N°. 185
46	María Aguilar Moreno	Jr. Los Tulipanes Mz. Y lote 34
47	Luis Huamán Arroyo	Jr. Los Tulipanes Mz Y lote 36
48	Stephany Sánchez Huanachi	Jr. Carlos Valderrama N°. 306
49	Juan García Vásquez	Jr. Condorcanqui N° 1183
50	Omar Valderrama Poma	Av. Cesar Vallejo N° 1277

Cuadro 2.4.- Relación de viviendas encuestadas.

(Fuente: Elaboración Propia)

I.- Encuesta: Viviendas Autoconstruidas - Propietario de la vivienda			
			Fecha
			/ /
Datos personales			
Nombre y Apellidos		Edad	Estado civil
			Vivienda Nº.
Dirección		Distrito	Nº de pisos
1.1. CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA			
a) Diseño de la vivienda Asistencia técnica <input type="checkbox"/> Asistencia profesional <input type="checkbox"/> Los pobladores plantean su diseño <input type="checkbox"/>		b) Su vivienda está construido de acuerdo a: Su lugar de origen. <input type="checkbox"/> Su situación económica. <input type="checkbox"/>	
c) La construcción de su vivienda la realizó: * Asistencia técnica <input type="checkbox"/> * Asistencia profesional <input type="checkbox"/> * Sin asistencia (autoconstrucción) <input type="checkbox"/>		d) Algún integrante de su familia se dedica a la construcción Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
e) Construyó su vivienda con planos Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		f) Los planos que se usan son Exclusivamente de su vivienda <input type="checkbox"/> Prestados por otros propietarios <input type="checkbox"/> Facilitados por algun albañil <input type="checkbox"/> Otros (especificar): <input type="checkbox"/>	
1.2. CARACTERÍSTICA DE LOS SERVICIOS			
a) Abastecimiento de agua procede: Red pública. <input type="checkbox"/> Pilón <input type="checkbox"/> Camión cisterna <input type="checkbox"/> Otros (especificar): <input type="checkbox"/>		b) Servicio higiénico está conectado a: Red pública. <input type="checkbox"/> Silo <input type="checkbox"/> Otros (especificar): <input type="checkbox"/>	
1.3. CARACTERÍSTICA DE LA VIVIENDA			
a) Los trabajos de construcción en su vivienda continúan o están suspendidos Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		b) Están ordenados los ambientes de acuerdo a sus actividades y al número de integrantes Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
c) ¿Cree que su vivienda está preparada para soportar un sismo? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		d) ¿Cuál es el grado de satisfacción con su vivienda actual? Insatisfecho <input type="checkbox"/> Algo insatisfecho <input type="checkbox"/> Algo satisfecho <input type="checkbox"/> Satisfecho <input type="checkbox"/> Muy satisfecho <input type="checkbox"/>	

Cuadro 2.5.- Formato de encuestas realizadas a los propietarios.

(Fuente: Elaboración Propia)

b) Entrevista a los maestros de obra.

Los maestros de obra que se han entrevistado son aquellos que al hacer la encuesta a los propietarios de las viviendas, en la descripción d) del ítem 1.1 respecto a que si algún miembro de su familia se dedica a la construcción, resultó que el 58% de los propietarios encuestados tiene algún integrante familiar que se dedica a la construcción de viviendas como se muestra en la figura N°. 2.11 y es a ellos a quienes se ha podido hacer la encuesta de maestros de obra como también a los que estaban construyendo sus viviendas. Haciendo un total de 10 maestros de obra encuestados.

Los maestros que se han podido entrevistar son albañiles que han adquirido la experiencia con la práctica en la construcción, actividad en la que, en su mayoría empezaron como ayudantes y posteriormente por la experiencia que van teniendo llegan a ser responsables de la ejecución como maestros de obra.

Generalmente son los propietarios, que al tener alguna experiencia en la edificación, inician la construcción de su vivienda, o en todo caso solicitan el apoyo a un maestro cercano y así es como inician la construcción de sus viviendas, sin ningún asesoramiento técnico de algún profesional ligado a la construcción de viviendas.

Nº.	NOMBRE	ocupación
1	Segundo Alindor Vásquez Tello	Maestro albañil
2	Benedicto Pérez López	Maestro albañil
3	Idelfonso Huamán Pérez	Maestro albañil
4	Clever Mayhua Ramos	Maestro albañil
5	Jorge Chavez Rodriguez	Maestro albañil
6	Anthony Lavado Solano	Maestro albañil
7	Jesús Berreta Pérez	Maestro albañil
8	Cesar Huamán Hinostroza	Maestro albañil
9	Raúl Gómez Marín	Maestro albañil
10	Herman Mendoza Quispe	Maestro albañil

Cuadro 2.6.- Relación de maestros de obra entrevistados

II.- Encuesta: Viviendas Autoconstruidas - Maestro de obra			
			Fecha: / /
Datos personales			
Nombre y Apellidos	Edad	Estado civil	Años de experiencia
Dirección	Distrito		
2.1. Experiencia en la construcción			
a) ¿Cómo adquirió los conocimientos de la construcción?			
Capacitación en alguna institución técnica	<input type="checkbox"/>		
Por experiencia personal	<input type="checkbox"/>		
Con ayuda de manuales de construcción	<input type="checkbox"/>		
Otro medio (especificar)	<input type="checkbox"/>		
2.2. Consideraciones en cimientos			
a) Que profundidad realiza en la excavación para la cimentación		b) Que dosificación realiza para la cimentación:	
hasta 0.80 m	<input type="checkbox"/>	1:12 +30% P.G.	<input type="checkbox"/>
hasta 1.00 m	<input type="checkbox"/>	1:10 +30% P.G.	<input type="checkbox"/>
hasta 1.20 m	<input type="checkbox"/>	1:08 +30% P.G.	<input type="checkbox"/>
hasta 1.50 m	<input type="checkbox"/>	Otras cantidades (especificar)	<input type="checkbox"/>
Otra medida (especificar) <input type="checkbox"/>			
2.3. Consideraciones en sobrecimientos			
a) Para el sobrecimiento que altura considera		b) Que dosificación realiza para los sobrecimientos	
De 0.40 m	<input type="checkbox"/>	1:10 +25% P.M.	<input type="checkbox"/>
De 0.50 m	<input type="checkbox"/>	1:8 + 25 % PM	<input type="checkbox"/>
De 0.60 m	<input type="checkbox"/>	Otras cantidades (especificar)	<input type="checkbox"/>
De 0.80 m	<input type="checkbox"/>		
Otra medida (especificar) <input type="checkbox"/>			
2.4. Consideraciones de muros			
a) Que tipo de ladrillo utiliza para los muros de carga		b) Que tipo de ladrillo utiliza para los muros de separación	
Ladrillo king kong macizo	<input type="checkbox"/>	Ladrillo king kong macizo	<input type="checkbox"/>
Ladrillo pandereta	<input type="checkbox"/>	Ladrillo pandereta	<input type="checkbox"/>
Ladrillo king kong de 18 huecos	<input type="checkbox"/>	Ladrillo king kong de 18 huecos	<input type="checkbox"/>
c) Que espesor de juntas consiera:		d) Para el asentado de ladrillos utiliza:	
Entre 1 - 1.5 cm.	<input type="checkbox"/>	Escantillón, plomada y cordel	<input type="checkbox"/>
Entre 1.5 a 2.00 cm.	<input type="checkbox"/>	Plomada y cordel	<input type="checkbox"/>
Entre 2.00 a 2.50 cm.	<input type="checkbox"/>	Cordel	<input type="checkbox"/>
Otra medida (especificar) <input type="checkbox"/>			
e) Dosificación cemento: cal: arena para mortero :		f) Dosificación cemento: cal: arena para mortero :	
1:1:4	<input type="checkbox"/>	1:4	<input type="checkbox"/>
1:1:5	<input type="checkbox"/>	1:5	<input type="checkbox"/>
1:1:6	<input type="checkbox"/>	1:6	<input type="checkbox"/>
Otros especificar: <input type="checkbox"/>		Otros especificar: <input type="checkbox"/>	
2.5. Consideraciones en columnas			
a) Que dosificación realiza para la preparación del concreto en columna:		b) Que varillas de acero utiliza en las columnas	
cemento : arena : piedra		Acero de 3/8"	<input type="checkbox"/>
1:2:2	<input type="checkbox"/>	Acero de 3/8" y 1/2"	<input type="checkbox"/>
1:2.5:2.5	<input type="checkbox"/>	Acero de 1/2" y 5/8"	<input type="checkbox"/>
1:2:3	<input type="checkbox"/>	Acero de 5/8"	<input type="checkbox"/>
1:3:3	<input type="checkbox"/>	Otros especificar:	<input type="checkbox"/>
Otros especificar: <input type="checkbox"/>			
2.6. Consideraciones en vigas			
a) Que dosificación realiza para la preparación del concreto en viga:		b) Que varillas de acero utiliza en las vigas:	
cemento : arena : piedra		Acero de 3/8"	<input type="checkbox"/>
1:2:2	<input type="checkbox"/>	Acero de 3/8" y 1/2"	<input type="checkbox"/>
1:2.5:2.5	<input type="checkbox"/>	Acero de 1/2" y 5/8"	<input type="checkbox"/>
1:2:3	<input type="checkbox"/>	Acero de 5/8"	<input type="checkbox"/>
1:3:3	<input type="checkbox"/>	Otros especificar:	<input type="checkbox"/>
Otros especificar: <input type="checkbox"/>			
2.7. Consideración en las losas			
a) Que dosificación realiza para la preparación del concreto en losas:		b) Que varillas de acero utiliza en las de las losas:	
cemento : arena : piedra		Acero de 1/4" y 3/8"	<input type="checkbox"/>
1:2:2	<input type="checkbox"/>	Acero de 3/8" y 1/2"	<input type="checkbox"/>
1:2.5:2.5	<input type="checkbox"/>	Acero de 1/2" y 5/8"	<input type="checkbox"/>
1:2:3	<input type="checkbox"/>	Otros especificar:	<input type="checkbox"/>
1:3:3	<input type="checkbox"/>		
Otros especificar: <input type="checkbox"/>			
2.8. Curado de concreto			
a) Realiza el curado de concreto		b) Cuantos días de curado realiza	
Si	<input type="checkbox"/>	De 1 a 3 días	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>	De 3 a 5 días	<input type="checkbox"/>
A veces	<input type="checkbox"/>	De 5 a 7 días	<input type="checkbox"/>
		mas de 7 días	<input type="checkbox"/>

Cuadro 2.7- Formato de encuestas realizadas a los maestros de obra.
(Fuente: Elaboración Propia)

La encuesta ha sido realizada a las siguientes ferreterías:

Nº	Ferretería	Propietario	Dirección
1	SANTA ROSA	Rosa Flores Carrasco	Jr. María Parado de Bellido Nº950
2	CALDERÓN	Calderón Salazar Márquez	Jr. José Gálvez Nº 523
3	JOHAN	Alex Ramos Cabrera	Jr. Los Jazmines Nº 322
4	DON CASTILLO	Erick Castillo Estrada	Jr. Los Ficus Nº 180
5	VIRGEN DE LA CANDELARIA	Arturo Vargas Yopla	Jr. Aravicos Nº 100
6	CALVO S.A.C.	Esteban Calvo Benavides	Jr. María Parado de Bellido Nº992
7	AMES	Luis Ames Hanz Reyes	Jr. Atahualpa Nº 195
8	ROSITA	Rayza Torres	Jr. María Parado de Bellido Nº 668
9	LAS AMÉRICAS	Máximo Olivera	Av. Las Américas Nº 398
10	GRANADOS	Luis Granados	Jr. Collasuyo Nº 108
11	HEYDI	Heydi Palomino Alejos	Jr. Chinchasuyo Nº 254
12	LA SARITA	Diego Salinas Luna	Av. Niños Mártires Nº 702
13	JSA	José Antonio Barcena Salas	Jr. Sánchez Carrión Nº 101
14	FE Y ESPERANZA	Jhon Albitrez Quiroz	Jr. Azaleas Nº 220
15	FREPAP	María Sumelinde	Jr. Parado de Bellido Nº 995
16	CHAMO'S	Juan Almendra Pérez	Av. Los Claveles Nº 268
17	S & P	Esteban Sánchez Paredes	Jr. Los Robles Nº 117
18	JUANIT'HOS	Juan Mazuelo Paz	Jr. Las Fresas Nº 295
19	EL CHAVAL	Alejandro Mayta Flores	Psj. Los Geranios Nº 102
20	Virgen de Fátima	Aguilar Arenza	Jr. Los Naranjos Nº 112
21	Constructora Verónica	Verónica Bocanegra Peña	Jr. María Parado de Bellido Nº 584
22	Bensuvic	Elvira Matías Salgados	Av. Las Violetas Nº 730
23	Gloria	Gloria Manrique Flores	Jr. Los Robles Nº 194
24	Acuña	Miguel Acuña Sandoval	Jr. María Parado de Bellido Nº 956
25	San Cristóbal	Ana Pacheco Cristóbal	Jr. 23 de Diciembre Nº 103 - B

Cuadro 2.8.- Relación de ferreterías encuestadas

(Fuente: Elaboración Propia)

III- Encuesta Viviendas Autoconstruidas - Ferreterías			
		Fecha / /	
Datos			
Nombre de la ferretería		Ferretería N°.	
Nombre del propietario	Dirección	Distrito	
3.1. Venta de cementos para la construcción de viviendas:			
a) ¿Que tipo de cemento son los que mas vende?		b) Que marca de cemento es el que más prefieren los constructores de viviendas.	
Cemento portland tipo I	<input type="checkbox"/>	Cemento Andino	<input type="checkbox"/>
Cemento portland tipo II	<input type="checkbox"/>	Cemento Sol	<input type="checkbox"/>
Cemento portland tipo III	<input type="checkbox"/>	Cementos Quisqueya	<input type="checkbox"/>
Cemento portland tipo IV	<input type="checkbox"/>	Otros (especificar)	<input type="text"/>
Cemento portland tipo V	<input type="checkbox"/>		
3.2. Venta de agregados para la construcción de viviendas:			
a) Que agregados vende		b) De que cantera son los agregados gruesos que mas vende.	
Piedra chancada de 1/2	<input type="checkbox"/>	La Molina	<input type="checkbox"/>
Piedra chancada de 3/4	<input type="checkbox"/>	La Gloria	<input type="checkbox"/>
Arena gruesa	<input type="checkbox"/>	Jicamarca	<input type="checkbox"/>
Arena fina	<input type="checkbox"/>	Trapiche	<input type="checkbox"/>
Homigon	<input type="checkbox"/>	km 24 carretera Canta	<input type="checkbox"/>
Confitillo	<input type="checkbox"/>	Otros (especificar)	<input type="text"/>
		c) De que cantera son los agregados finos que mas vende.	
		La Molina	<input type="checkbox"/>
		La Gloria	<input type="checkbox"/>
		Jicamarca	<input type="checkbox"/>
		Trapiche	<input type="checkbox"/>
		km 24 carretera Canta	<input type="checkbox"/>
		Otros (especificar)	<input type="text"/>
3.3. Venta de unidades de albañilería para la construcción de viviendas:			
a) Que ladrillos son los que mas vende.		b) Que ladrillo es el mas preferido por los constructores de viviendas.	
Ladrillo king kong maziso	<input type="checkbox"/>	Ladrillos Piramide	<input type="checkbox"/>
Ladrillo king kong 18 huecos	<input type="checkbox"/>	Ladrillos Rex	<input type="checkbox"/>
Ladrillo pandereta	<input type="checkbox"/>	Ladrillos Lark	<input type="checkbox"/>
Ladrillo caravista	<input type="checkbox"/>	Ladrillo artesanal	<input type="checkbox"/>
Ladrillo de techo h=15 cm	<input type="checkbox"/>	Otros (especificar)	<input type="text"/>
3.4. Venta de acero de construcción para la construcción de viviendas:			
a) Que tipos de varillas de acero vende más ?		b) Que marca de acero es la preferida por los constructores de viviendas.	
Acero de 1/4"	<input type="checkbox"/>	Aceros Arequipa	<input type="checkbox"/>
Acero de 3/8"	<input type="checkbox"/>	Aceros Sider Perú	<input type="checkbox"/>
Acero de 1/2"	<input type="checkbox"/>		
Acero de 5/8"	<input type="checkbox"/>		
Acero 3/4"	<input type="checkbox"/>		
Otros (especificar)	<input type="text"/>		

Cuadro 2.9.- Encuesta realizada a los encargados de las ferreterías

2.1.3. Resultados

a) Resultado de encuesta a los propietarios de las viviendas.

Del ítem 1.1.- Construcción de la vivienda: de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

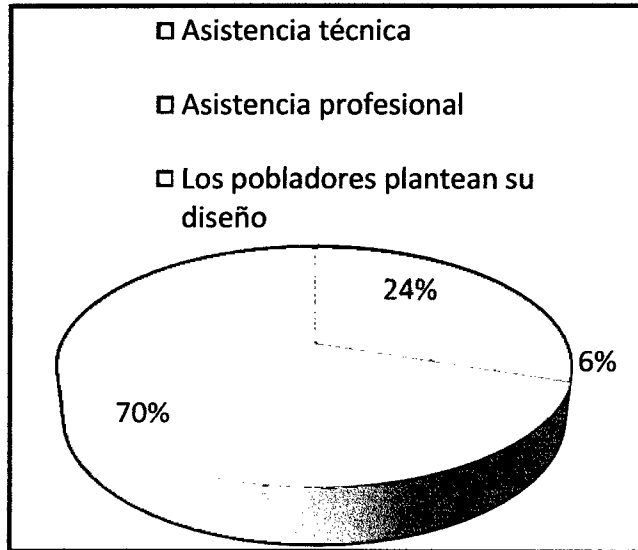


Figura 2.8.- Diseño de la vivienda

(Fuente: Elaboración Propia)

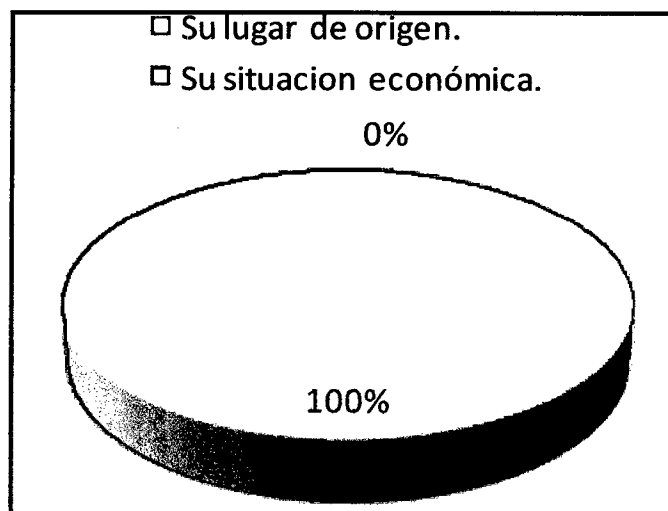


Figura 2.9.- Su vivienda está construido de acuerdo

a:

(Fuente: Elaboración Propia)

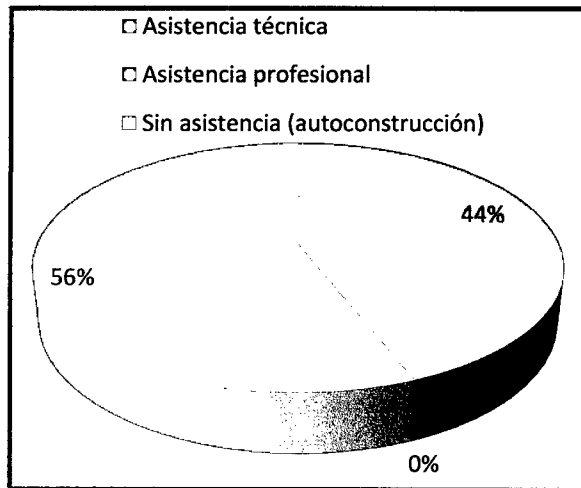


Figura 2.10.- La construcción de su vivienda se realizó.
(Fuente: Elaboración Propia)

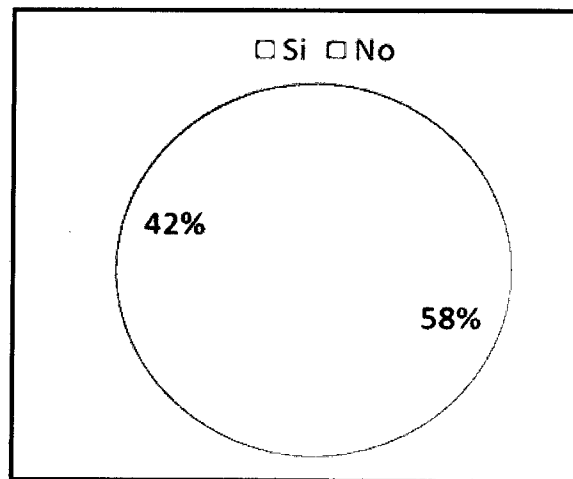


Figura 2.11.- Algún integrante de su familia se dedica a la construcción.
(Fuente: Elaboración Propia)

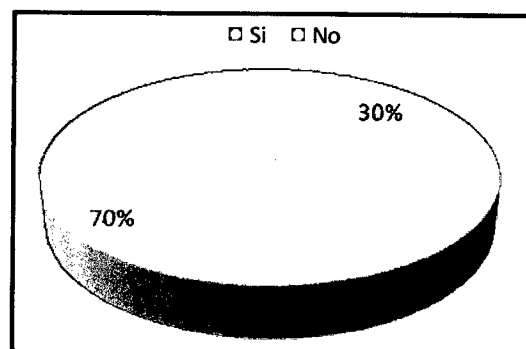


Figura 2.12.- Construyó su vivienda con planos.
(Fuente: Elaboración Propia)

Del ítem 1.2 Características de los servicios de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

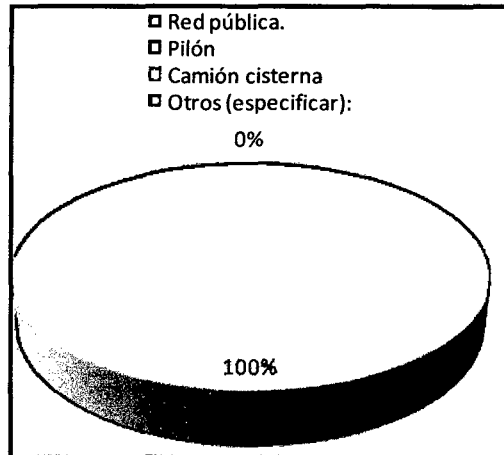


Figura 2.14.- Abastecimiento de agua
procede:

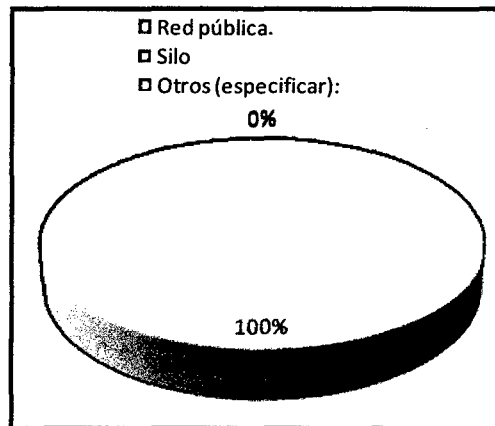


Figura 2.15.- Servicio higiénico está conectado
a:

Del ítem 1.3 Características de la vivienda. De las encuestas se tiene los siguientes resultados:

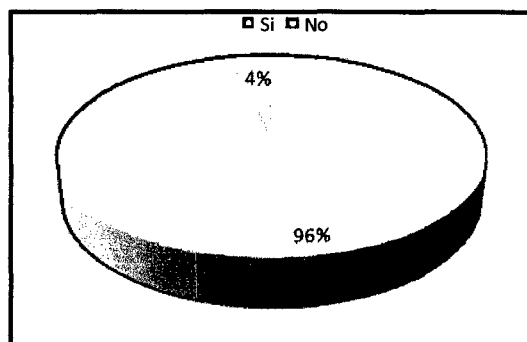


Figura 2.16.- Los trabajos de construcción en su vivienda
continúan o están suspendidos.

(Fuente: Elaboración Propia)

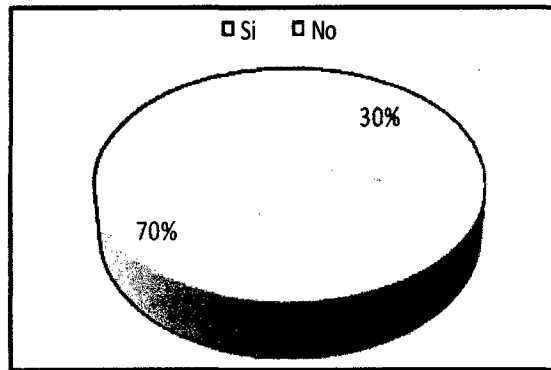


Figura 2.17.- Están ordenados los ambientes de acuerdo a sus actividades y al número de integrantes.

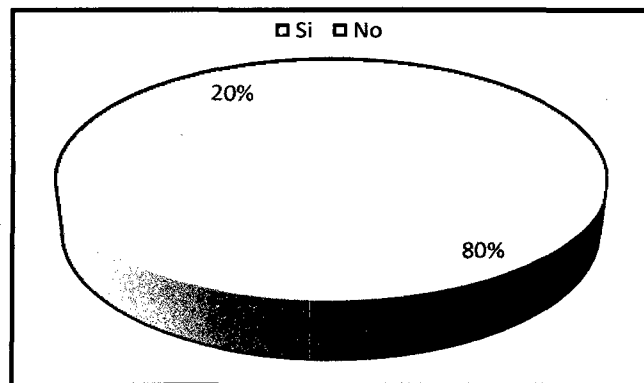


Figura 2.18.- ¿Cree que su vivienda está preparada para soportar un sismo?
(Fuente: Elaboración Propia)

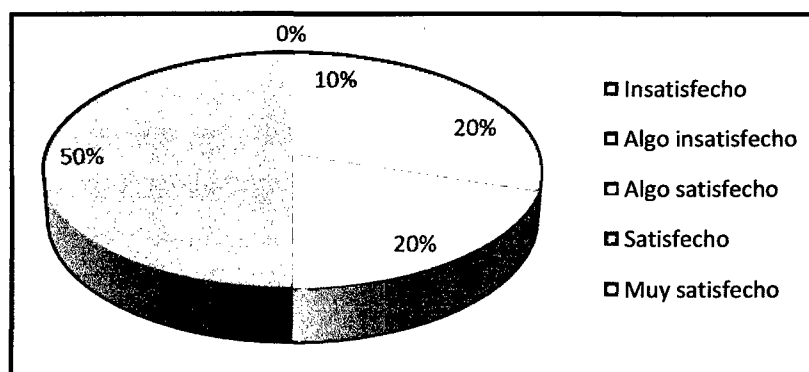


Figura 2.19.- ¿Cuál es el grado de satisfacción con su vivienda actual?

De estas encuestas realizadas a los propietarios de las viviendas se ha podido desprender lo siguiente:

- Con relación a la construcción de la vivienda:
 - ✓ Los pobladores plantean su propio diseño haciendo un 70% debido a las condiciones que necesitan, un 24% hace que desarrollen su diseño de vivienda con asistencia técnica pudiendo ser un albañil o maestro de obra y un 6 % lo han realizado con la asistencia profesional, principalmente por los préstamos que brinda el Banco de Materiales. (Ver figura 2.8)
 - ✓ El diseño de las viviendas que tienen los pobladores se debe a su situación económica y no a su lugar de origen como se ha podido ver en el Cap. III al ingresar a las viviendas. (Ver figura 2.9)
 - ✓ La construcción de las viviendas. Se construyó sin asistencia técnica haciendo un 56% de las viviendas encuestadas y el 44% con la asistencia técnica de la zona que son albañiles y maestros de obra que por la experiencia han adquirido los conocimientos. (Ver figura 2.10)
 - ✓ De las viviendas encuestadas el 42% tiene algún integrante dentro de su familia que se dedica a la construcción. (Ver figura 2.11)
 - ✓ En las viviendas estudiadas el 70% no tiene planos y solo el 30% dice tenerlos. (Ver figura 2.12)
 - ✓ De las viviendas que tienen planos, el 80% es exclusivamente para la construcción de su vivienda, el 13% prestado por otros propietarios, y el 7% que han sido facilitados por un albañil. (Ver figura 2.13)

- Con relación a los servicios:

- ✓ Actualmente todas las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua de la red pública. (Ver figura 2.14)
- ✓ Los servicios higiénicos están conectados a la red pública. (Ver figura 2.15)
- Con relación a las características de la vivienda.
 - ✓ El 96% de las viviendas encuestadas considera que los trabajos de construcción de su vivienda continúan y esto se puede ver debido a que generalmente las viviendas dejan los aceros de las columnas para continuar con un piso adicional, como también los muros de ladrillo a medio terminar. (Ver figura 2.16)
 - ✓ Si el propietario considera que los ambientes que tiene están ordenados de acuerdo a sus actividades en un 70% del total de viviendas encuestadas. (Ver figura 2.17)
 - ✓ De las viviendas encuestadas el 80% considera que sus viviendas están preparadas para soportar un sismo. (Ver figura 2.18)
 - ✓ La satisfacción del propietario de la vivienda. El 50% está satisfecho con la construcción de su vivienda y el 50% está entre insatisfecho, algo satisfecho, algo insatisfecho, insatisfecho. (Ver figura 2.19)

b) Resultado de entrevista a los maestros de obra.

De las encuestas realizadas a los maestros de obra:

Del ítem 2.1.- Experiencia en la construcción: de las encuestas realizadas se tiene los siguientes resultados:

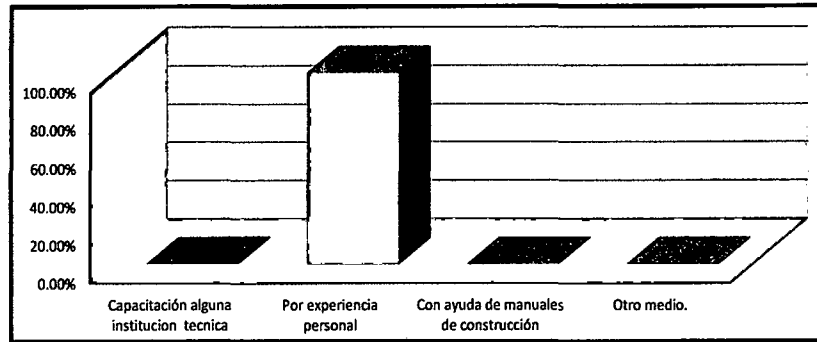


Figura 2.20.- ¿Cómo adquirió los conocimientos de la construcción?

(Fuente: Elaboración Propia)

Del ítem 2.2.- Consideración en cimientos: de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

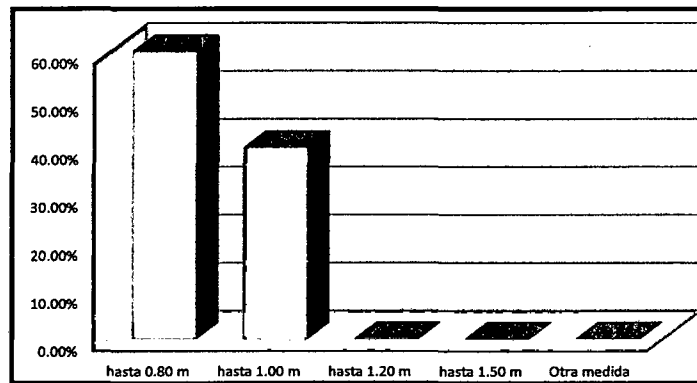


Figura 2.21.- Que profundidad realiza en la excavación para la cimentación.

(Fuente: Elaboración Propia)

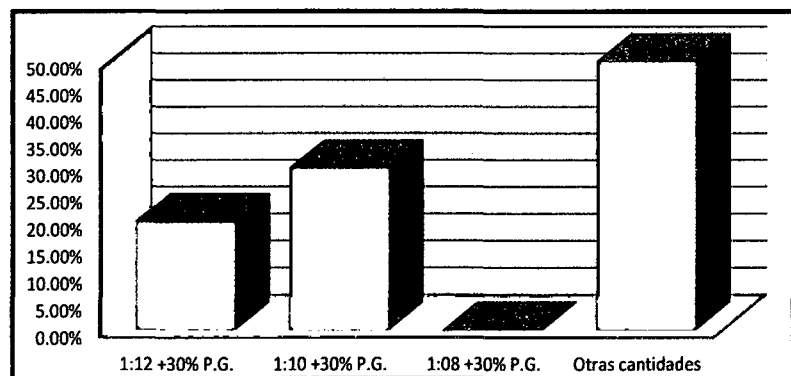


Figura 2.22.- ¿Que dosificación realiza para la cimentación?

Del ítem 2.3 Consideración en sobrecimientos: de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

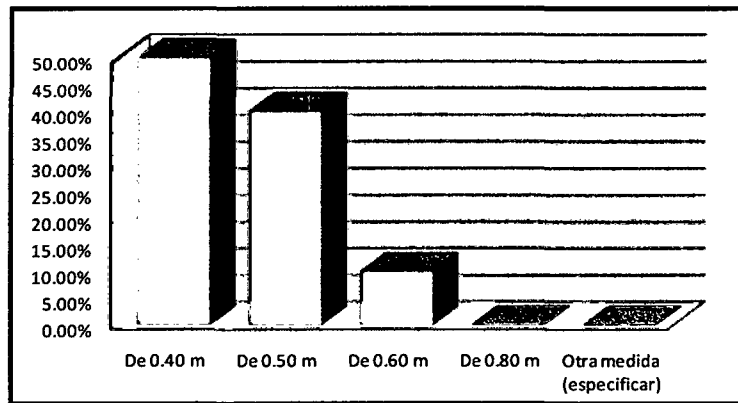


Figura 2.23.- Para el sobrecimiento, que altura considera.
(Fuente: Elaboración Propia)

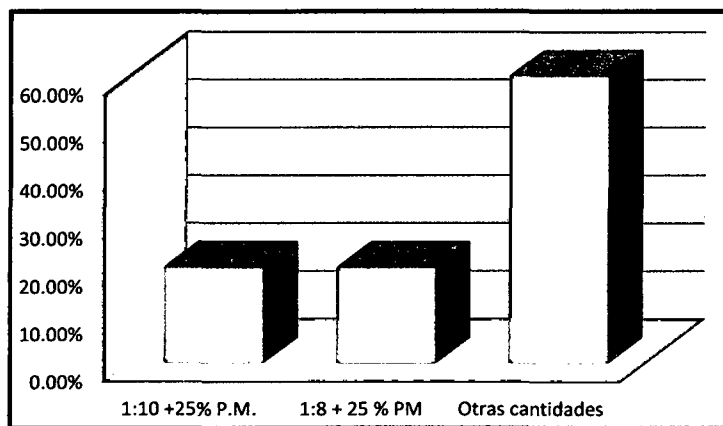


Figura 2.24.- Que dosificación utiliza para los sobrecimientos.
(Fuente: Elaboración Propia)

Del ítem 2.4 Consideración en sobrecimientos: de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

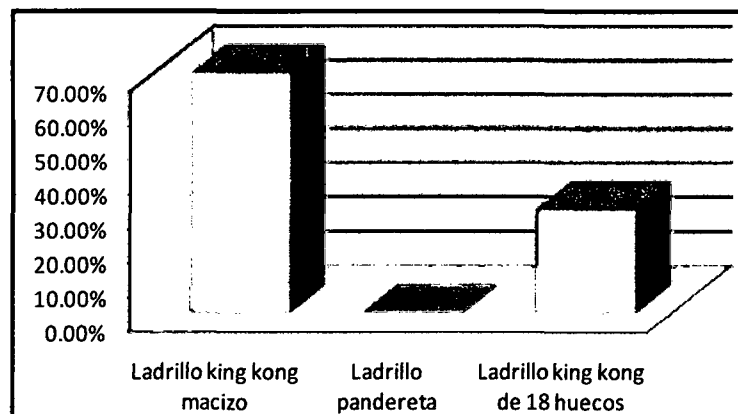


Figura 2.25.- ¿Qué tipo de ladrillo utiliza para los muros de carga?
(Fuente: Elaboración Propia)

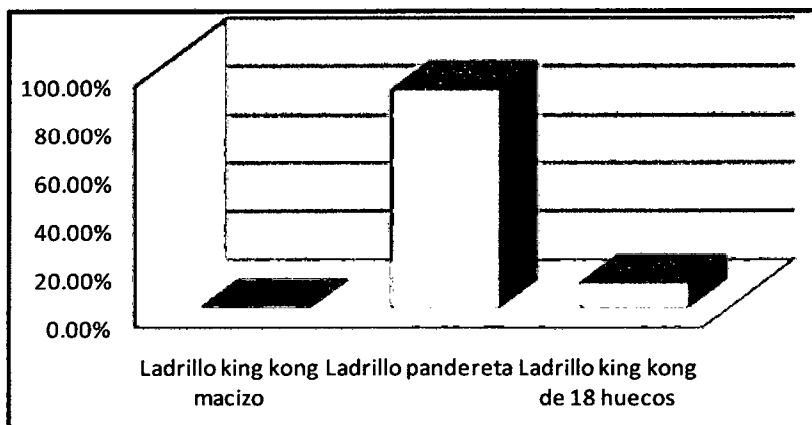


Figura 2.26.- ¿Qué tipo de ladrillo utiliza para los muros de separación?

(Fuente: Elaboración Propia)

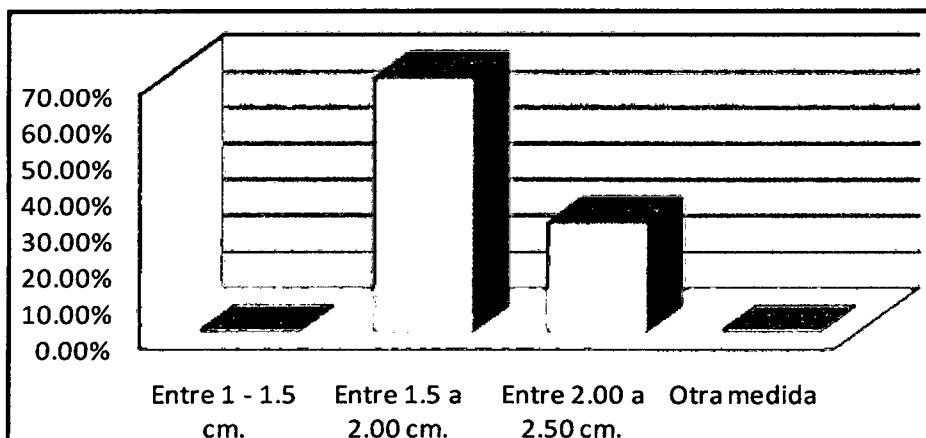


Figura 2.27.- ¿Qué espesor de juntas considera?

(Fuente: Elaboración Propia)

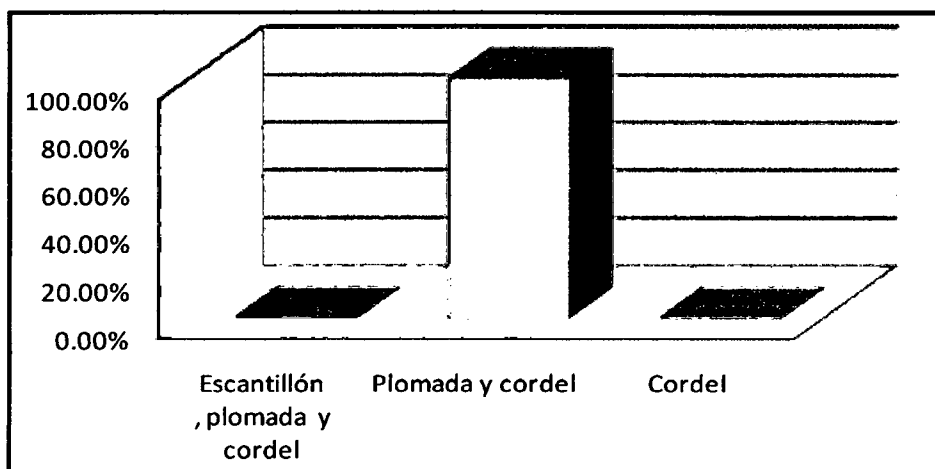


Figura 2.28.- ¿Para el asentado de ladrillos utiliza?

(Fuente: Elaboración Propia)

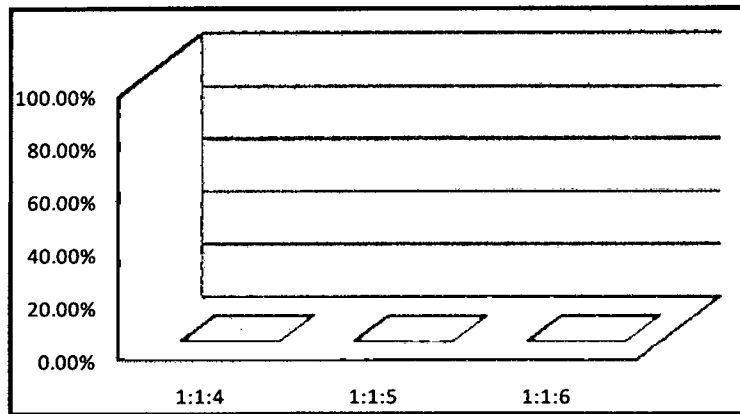


Figura 2.29.- ¿Dosificación cemento: cal: arena, para mortero?

(Fuente: Elaboración Propia)

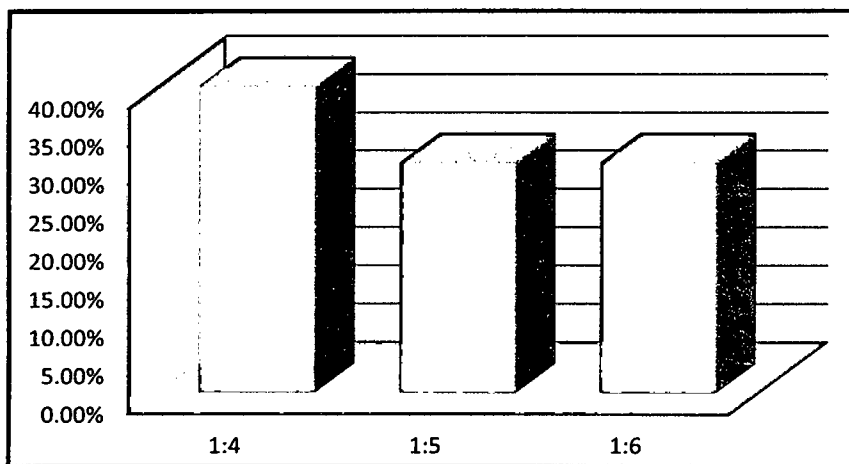


Figura 2.30.- ¿Dosificación cemento: cal: arena, para mortero?

(Fuente: Elaboración Propia)

Del ítem 2.5 Consideración en columnas: de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

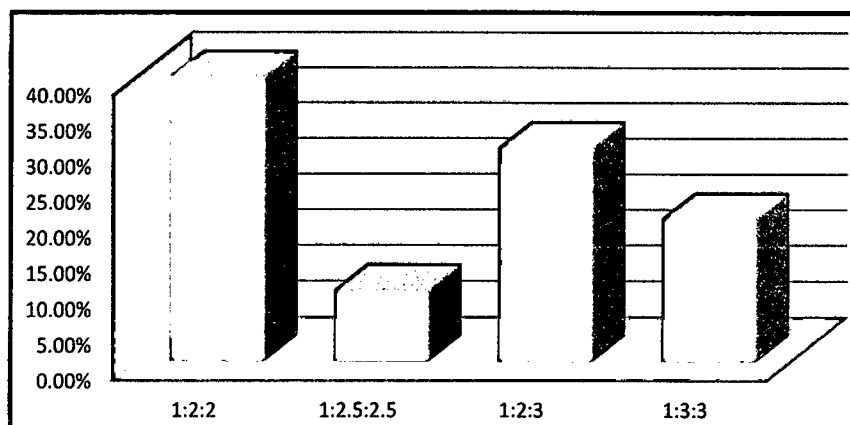


Figura 2.31.- ¿Que dosificación realiza para la preparación del concreto en columna? Cemento: arena: piedra.

(Fuente: Elaboración Propia)

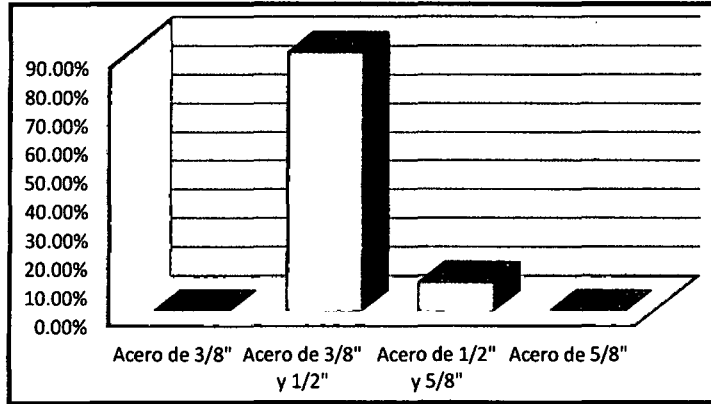


Figura 2.32.- ¿Que varillas de acero utiliza en las columnas?
(Fuente: Elaboración Propia)

Del ítem 2.6 Consideración en viga: de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

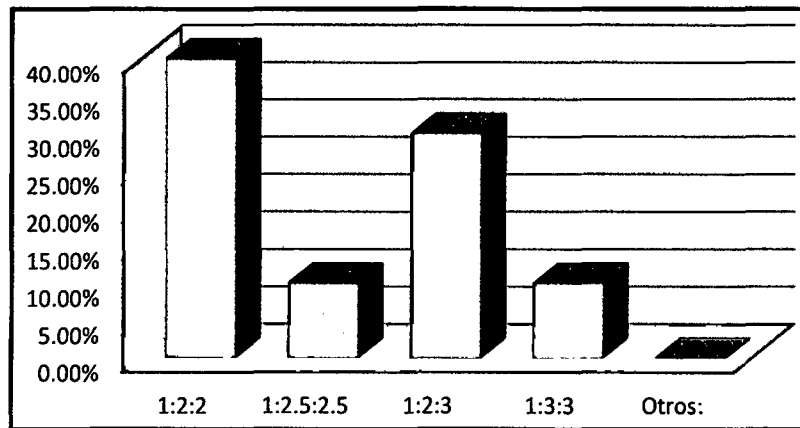


Figura 2.33.- ¿Que dosificación utiliza para la preparación del concreto en viga? Cemento: arena: piedra.
(Fuente: Elaboración Propia)

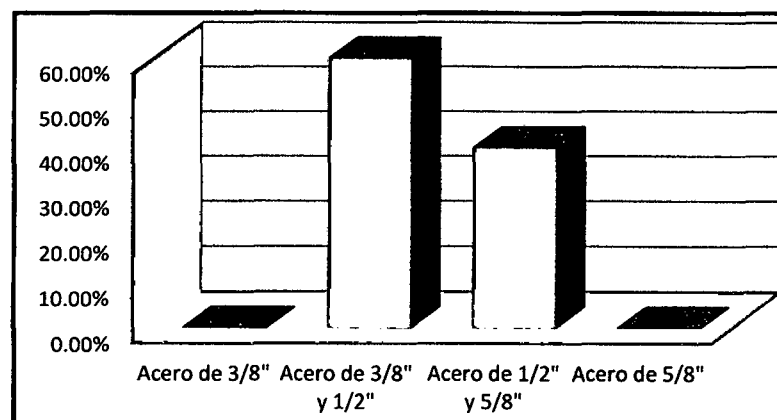


Figura 2.34.- ¿Que varillas de acero utiliza en las vigas?
(Fuente: Elaboración Propia)

Del ítem 2.7 Consideración en losas de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

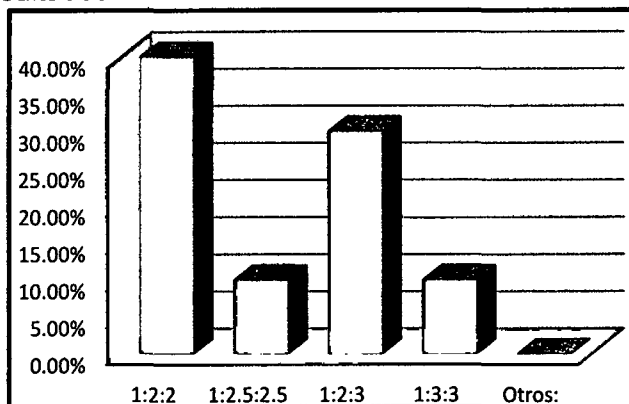


Figura 2.35.- ¿Que dosificación utiliza para la preparación del concreto en losas? Cemento: arena: piedra.

(Fuente: Elaboración Propia)

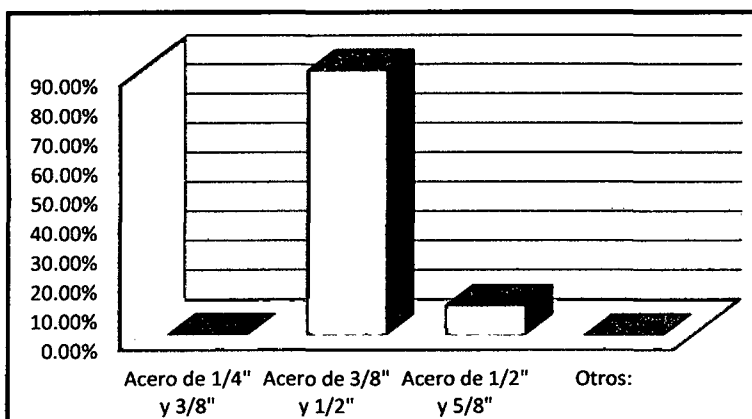


Figura 2.36.- ¿Que varillas de acero utiliza en las viguetas de las losas?

(Fuente: Elaboración Propia)

encuestas se tiene los siguientes resultados:

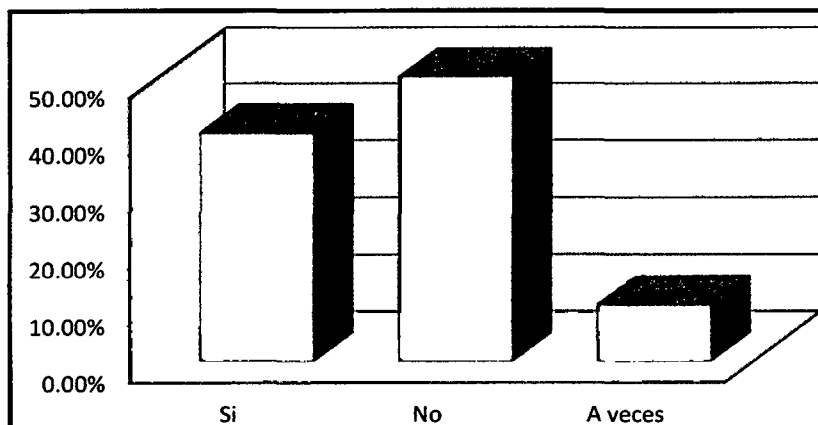


Figura 2.37.- ¿Realiza el curado de concreto?

(Fuente: Elaboración Propia)

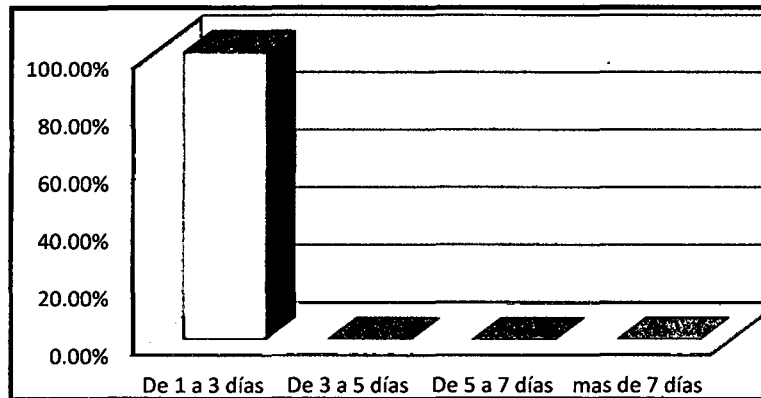


Figura 2.38.- ¿Cuántos días de curado realiza?

(Fuente: Elaboración Propia)

De estas encuestas y entrevistas realizadas a los maestros de obra se desprende lo siguiente:

- Los maestros que han participado en la construcción de estas viviendas han aprendido por experiencia personal iniciándose trabajando como ayudantes para luego pasar a ser albañiles y luego maestro de obra. (Ver figura 2.20)
- Con relación a los cimientos:
 - ✓ La excavación es variable y la mayoría consideran hacer una cimentación con una profundidad de 0.80 m. (Ver figura 2.21)
 - ✓ Las mezclas para la cimentación son variables en unos casos con mucha cantidad de piedra y en otros con mucha cantidad de cemento, debido a que algunos manifiestan hacer la mezcla de 1:5 de cemento – hormigón. Con relación a la piedra generalmente colocan la piedra que ha sido sacado de la excavación. (Ver figura 2.22).
- Con respecto al sobrecimiento:
 - ✓ Mayormente los maestros consideran una altura de 0.40 m y en otros de más altura no habiendo uniformidad por falta de planos. (Ver figura 2.23)

- ✓ Las mezclas son variables no habiendo uniformidad en ellas, algunos manifiestan hacer la mezcla de 1:5 o 1:4 de cemento – hormigón. Con relación a la piedra generalmente colocan la piedra que ha sido sacada de la excavación o corte del cerro. (Ver figura 2.24).
- Con respecto a los muros:
 - ✓ Para los muros de carga utilizan los ladrillos de King Kong macizo, por lo económico, seguido del King Kong de 18 huecos. (Ver figura 2.25)
 - ✓ Para los muros de separación utilizan el ladrillo pandereta. (Ver figura 2.26)
 - ✓ Generalmente nadie aplica en esta parte lo que dice el Reglamento Nacional de Edificaciones en relación al espesor del mortero, que debe ser de 1 cm. a 1.5 cm. que en la práctica consideran que el espesor de 2 cm es la medida apropiada. (Ver figura 2.27)
 - ✓ Para el asentado de ladrillo solo utilizan la plomada y cordel más no el escantillón que es una herramienta importante para mantener el ancho de la junta de mortero uniforme en el muro. (Ver figura 2.28)
 - ✓ En la preparación de mortero no hay la costumbre de aplicar la cal según algunos de ellos la cal hace que se endurezca la mano debido a que es muy fuerte. (Ver figura 2.29)
 - ✓ La dosificación del mortero, no hay uniformidad en sus usos siendo la más utilizada de 1:4 relación cemento – arena gruesa. (Ver figura 2.30).
- Con respecto a las columnas:
 - ✓ La mezclas son diversas, teniendo las más usuales en proporción cemento: arena: piedra 1:2:2, 1:2:3 y 1:3:3. (Ver figura 2.31)

- ✓ Las varillas utilizadas generalmente para las columnas son las de 3/8" y las de 1/2". (Ver figura 2.32)
- Con respecto a las vigas:
 - ✓ Las mezclas son diversas teniendo las más usuales en proporción cemento: arena: piedra 1:2:2 y 1:2:3. (Ver figura 2.33)
 - ✓ Las varillas utilizadas generalmente para las vigas son las de 3/8", 1/2" y las de 5/8". (Ver figura 2.34)
- Con respecto a las losas:
 - ✓ Las mezclas que emplean en las losas generalmente son las mismas que para las vigas solo que para las losas agregan un poco más de agua. (Ver figura 2.35)
 - ✓ Las varillas utilizadas generalmente para las viguetas de las losas son de 3/8" y 1/2" (Ver figura 2.36)
- Con respecto al curado del concreto:
 - ✓ Con respecto al curado algunos maestros desconocen de este procedimiento y de los que conocen, hacen el curado como máximo por 3 días. (Ver figura 2.37) y (Ver figura 2.38).

c) **Resultado de encuesta a las ferreterías de la zona en estudio.**

Del ítem 3.1 Venta de cemento para la construcción de viviendas de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

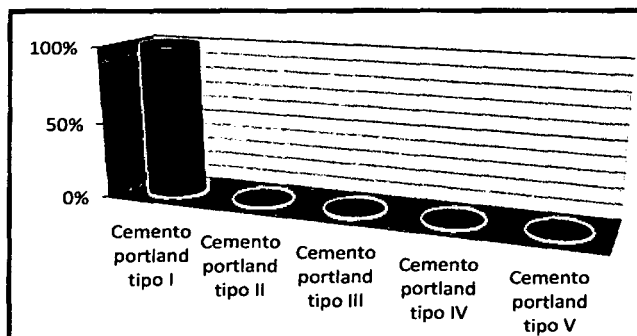


Figura 2.39.- ¿Qué tipo de cemento son los que más vende?

(Fuente: Elaboración Propia)

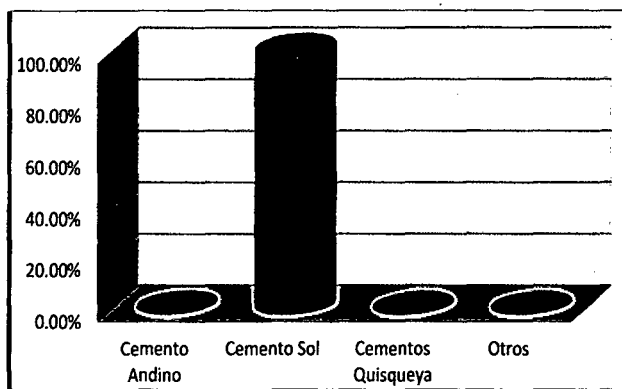


Figura 2.40.- ¿Qué marca de cemento es el que más prefieren los constructores de viviendas?

(Fuente: Elaboración Propia)

Del ítem 3.2 Venta de agregados para la construcción de viviendas de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

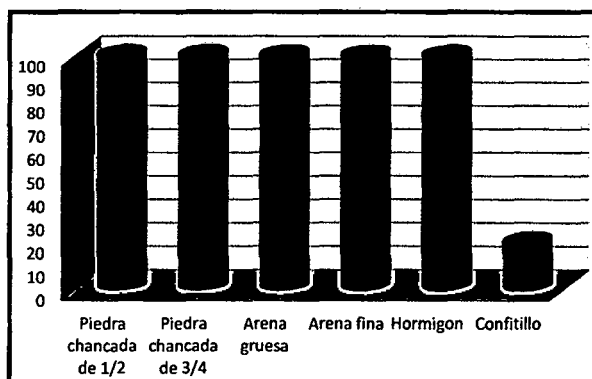


Figura 2.41.- ¿Qué agregados son los que más vende?

(Fuente: Elaboración Propia)

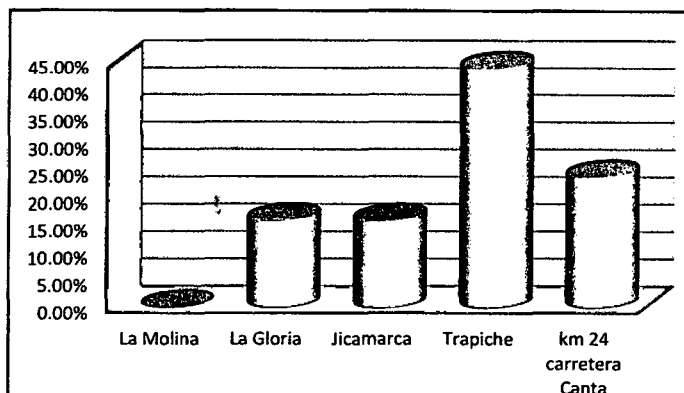


Figura 2.42.- ¿De qué cantera son los agregados gruesos que más vende?

(Fuente: Elaboración Propia)

para la construcción de viviendas. De las encuestas se tiene los siguientes resultados:

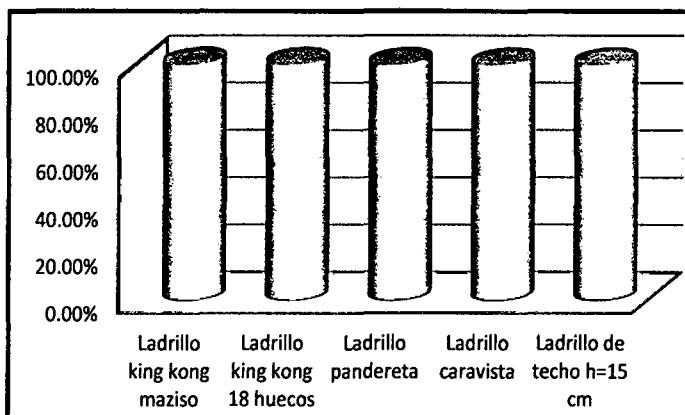


Figura 2.43.- ¿Qué ladrillos son los que más vende?

(Fuente: Elaboración Propia)

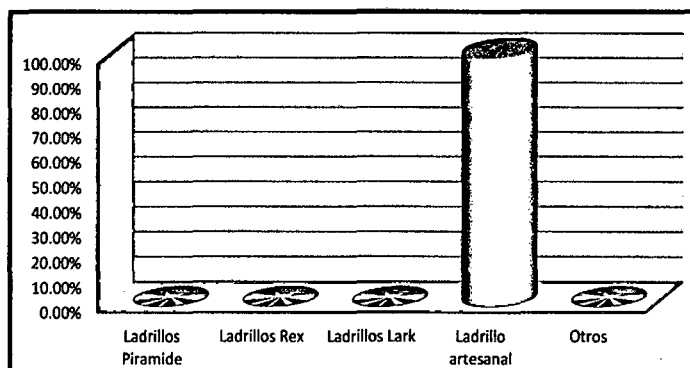


Figura 2.44.- ¿Qué ladrillo es el más preferido por los constructores de viviendas?

(Fuente: Elaboración Propia)

viviendas de las encuestas se tiene los siguientes resultados:

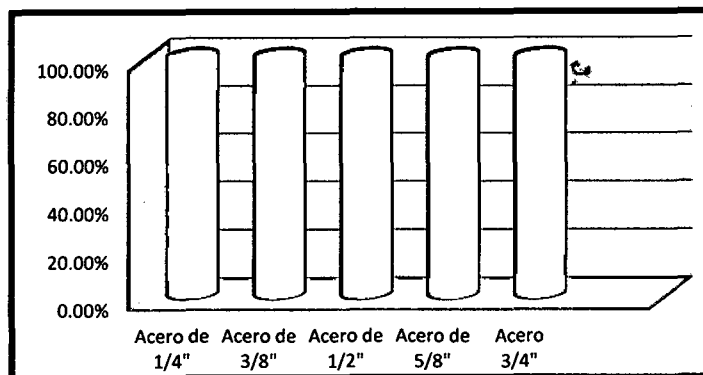


Figura 2.45.- ¿Qué tipo de varillas de acero más vende?
(Fuente: Elaboración Propia)

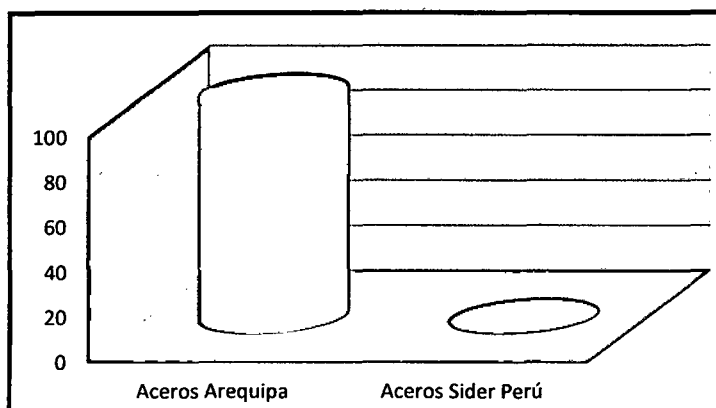


Figura 2.46.- ¿Qué marca de acero es la preferida por los constructores de viviendas?
(Fuente: Elaboración Propia)

De estas encuestas realizadas se puede resaltar que los materiales que más venden las ferreterías a los constructores de viviendas en la zona en estudio son de las marcas que se mencionan a continuación.

MATERIAL	MARCA O PROCEDENCIA
Cemento	Sol tipo I
Ladrillos	Artesanales – ladrillera Huachipa
Varillas de Acero	Aceros Arequipa

Cuadro 2.10.- Materiales seleccionadas para el estudio.

(Fuente: Elaboración Propia)

2.1.4. Identificación de las viviendas a ser estudiadas:

Para la realización del estudio de las 50 viviendas encuestadas se ha seleccionado 5 viviendas en las que se desarrollará con mayor detalle el estudio de cada vivienda.

La identificación de estas 5 viviendas para el estudio, se ha realizado teniendo en cuenta dos factores como:

- La facilidad que brindan los propietarios, porque no es fácil acceder al interior de las viviendas debido a que los propietarios son muy recelosos con sus viviendas y no quieren que se tomen datos de las mismas.
- Debido a las características representativas que estas tienen, lo cual permitió realizar un estudio de los errores más comunes que se cometen al momento de realizar la construcción.

Las viviendas seleccionadas con:

Vivienda N°.	Propietario	Dirección:
1	Ana Ysabel Vásquez Cristóbal	Av. Cesar Vallejo N° 1287
2	Segundo Alindor Vásquez Tello	Av. Cesar Vallejo N° 1300 y Jr. Francisco Bolognesi N° 387
3	Juliza Loayza Cruzado	Jr. Ricardo Palma N° 362 Sector
4	Ulises Arrascue Becerra	Jr. Francisco Bolognesi N° 387
5	Cesar Huamán Hinostraza	Jr. Alfonso Ugarte N° 159

Cuadro 2.11.- Viviendas seleccionadas para el estudio.

(Fuente: Elaboración Propia)

- ❖ **Representación de las viviendas:** Se ha realizado el levantamiento de los planos de las viviendas seleccionadas para ver de qué manera es la accesibilidad y la distribución de sus ambientes.

Vivienda No.1: Av. Cesar Vallejo # 1287



Figura 2.47.- Fachada de la vivienda N° 1
(Fuente: Elaboración Propia)

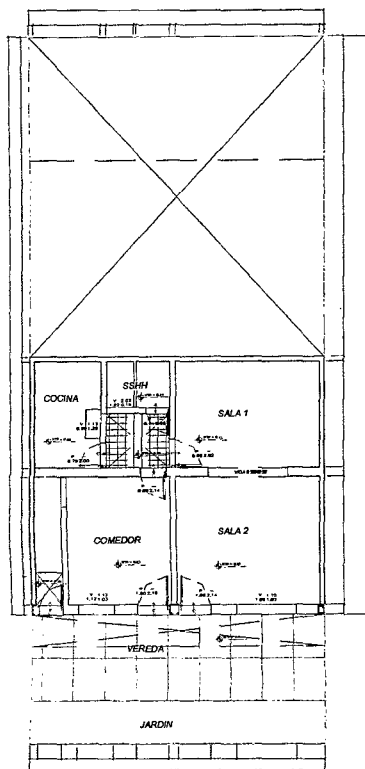


Figura 2.48.- Primera Planta vivienda N° 1
(Fuente: Elaboración Propia)

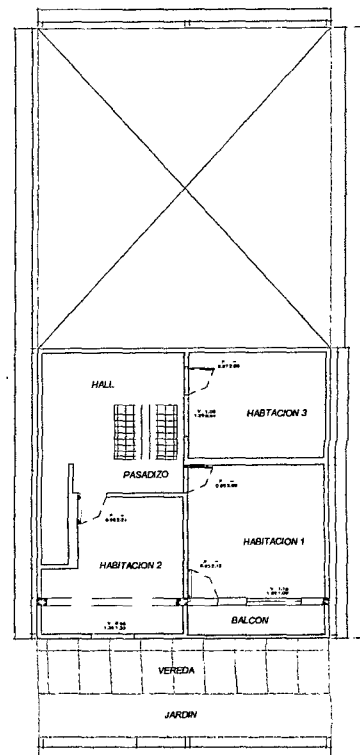


Figura 2.49.- Segunda Planta vivienda N° 2
(Fuente: Elaboración Propia)

Vivienda No.2: Av. Cesar Vallejo # 1300 y Jr. Francisco Bolognesi # 387



Figura 2.50 Fachada de la vivienda N°
(Fuente: Elaboración Propia)

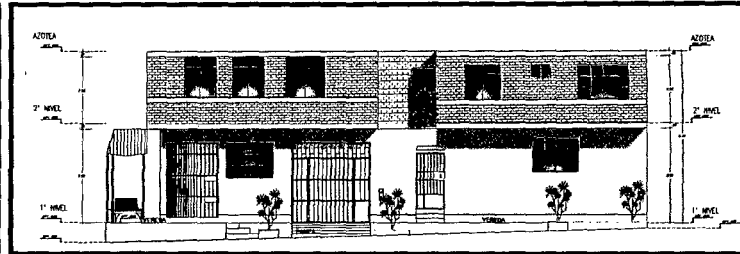


Figura 2.51.-Elevación de la vivienda
(Fuente: Elaboración Propia)

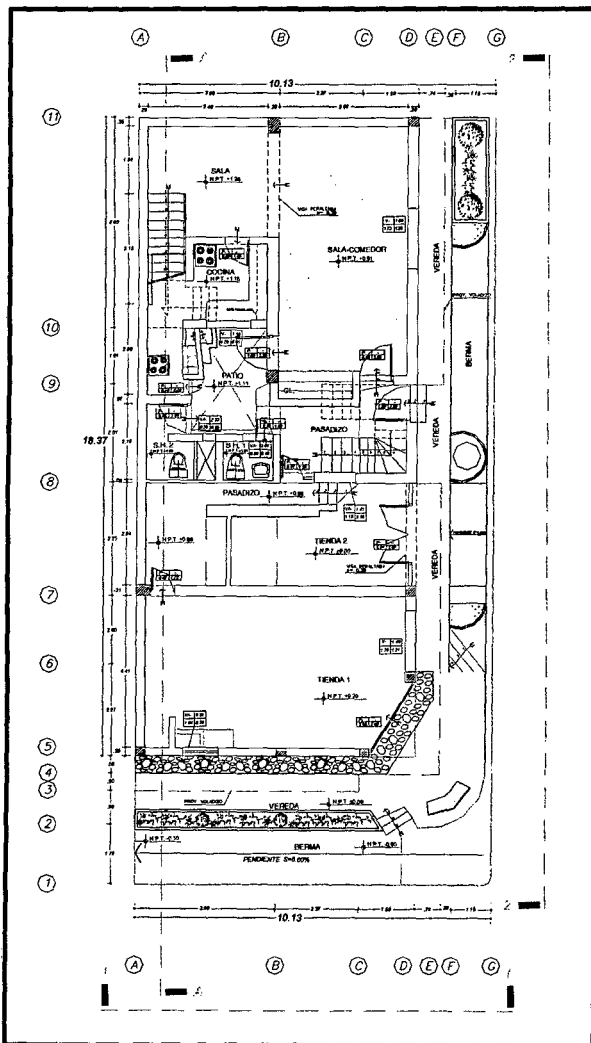


Figura 2.52.- Primera planta Vivienda N°
(Fuente: Elaboración Propia)

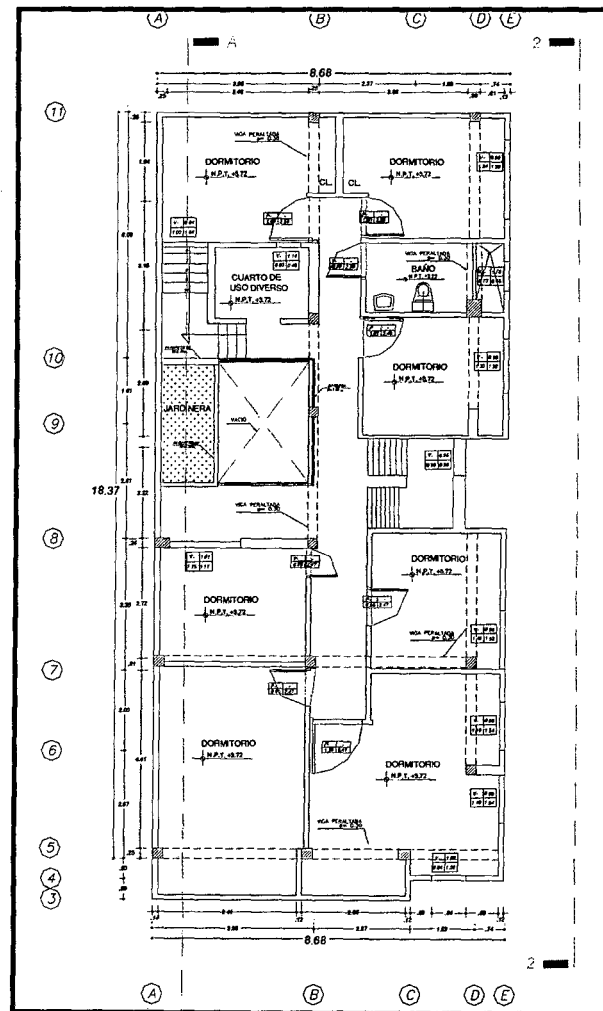


Figura 2.53.- Segunda planta Vivienda
(Fuente: Elaboración Propia)

❖ **Vivienda N° 3:**

Dirección: Jr. Ricardo Palma # 362 Sector 2 del Distrito de Independencia



Figura 2.54.- Fachada de la Vivienda
(Fuente: Elaboración Propia)

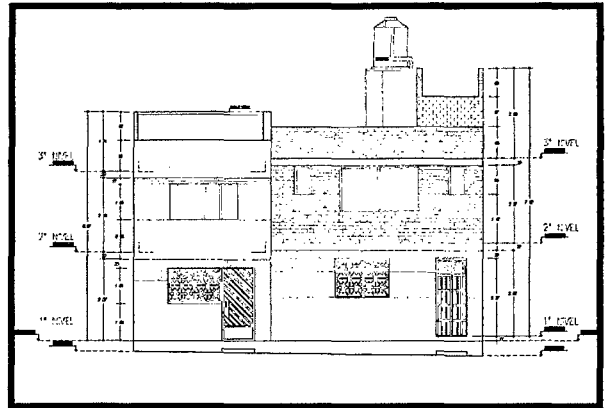


Figura 2.55.- Elevación de la Vivienda N° 3
(Fuente: Elaboración Propia)

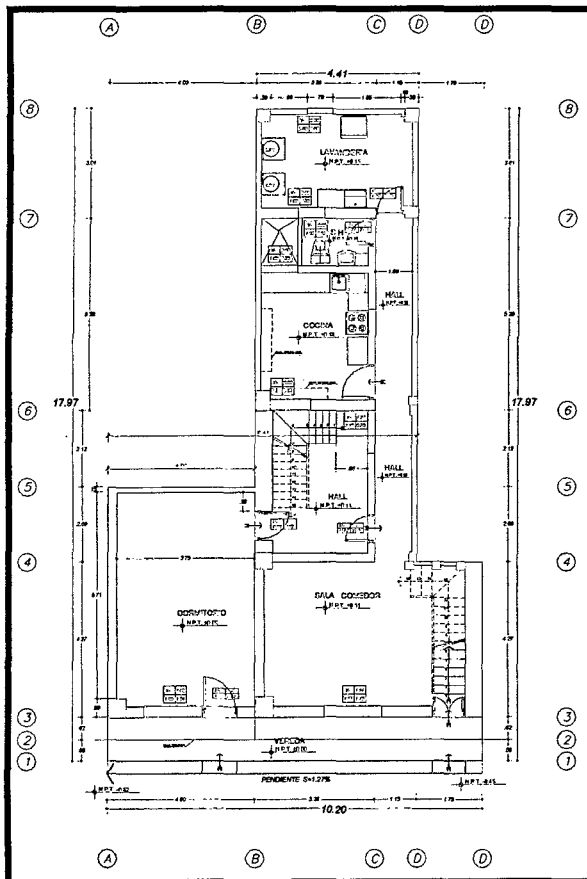


Figura 2.56.- Primera planta Vivienda N° 3
(Fuente: Elaboración Propia)

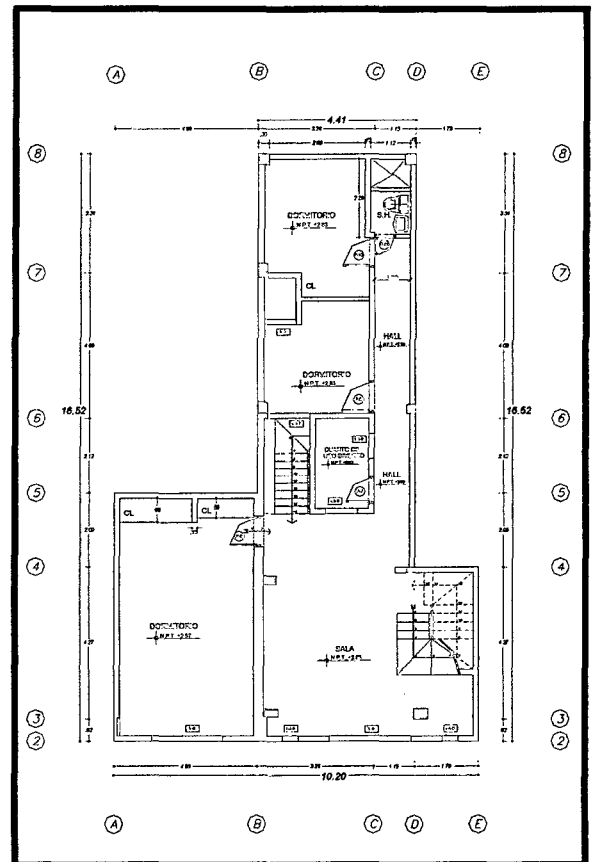


Figura N°2.57: Segunda planta Vivienda N° 3
(Fuente: Elaboración Propia)

❖ **Vivienda N° 4:** Jr. Francisco Bolognesi # 387 Sector 2 del Distrito de Independencia.

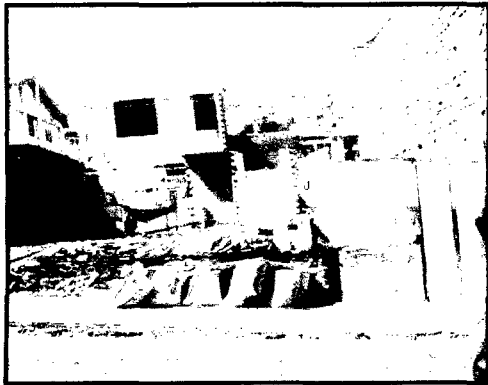


Figura 2.58.- Fachada de la Vivienda N° 4
(Fuente: Elaboración propia)

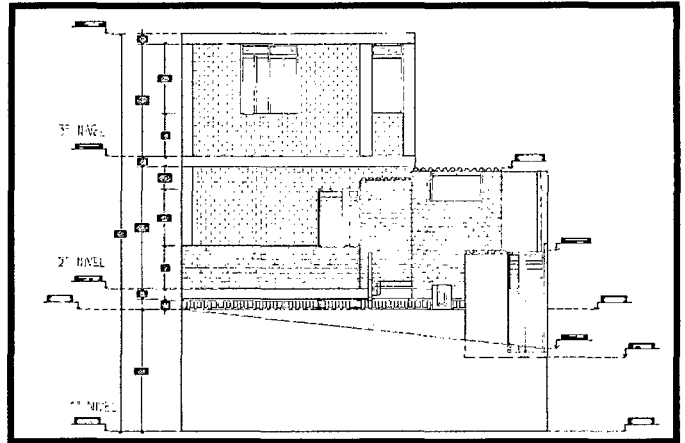


Figura 2.59.- Elevación de la vivienda N° 4
(Fuente: Elaboración propia)

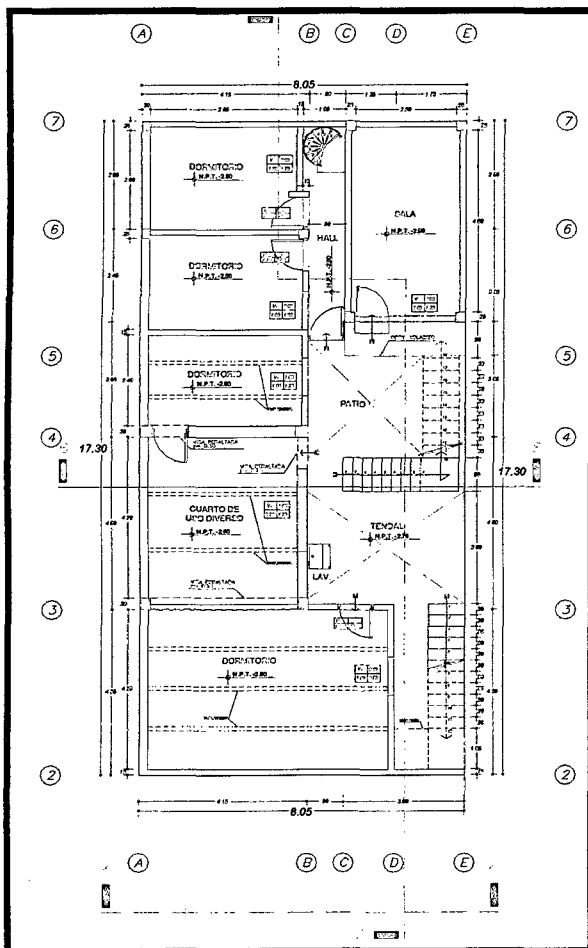


Figura 2.60.- Primera planta Vivienda N° 4
(Fuente: Elaboración propia)

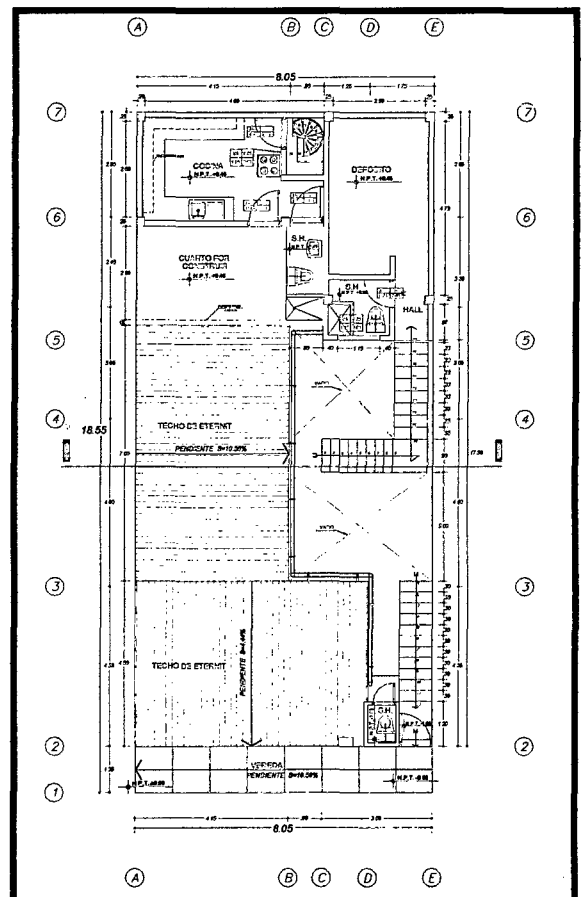


Figura 2.61.- Segunda planta Vivienda N° 4
(Fuente: Elaboración propia)

Vivienda N° 5: Jr. Alfonso Ugarte # 159

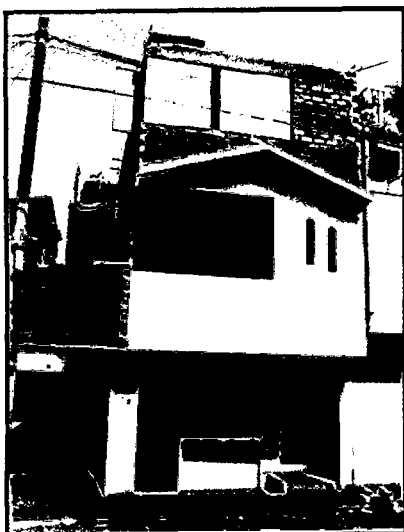


Figura 2.62.- Fachada de la vivienda N° 5
(Fuente: Elaboración propia)

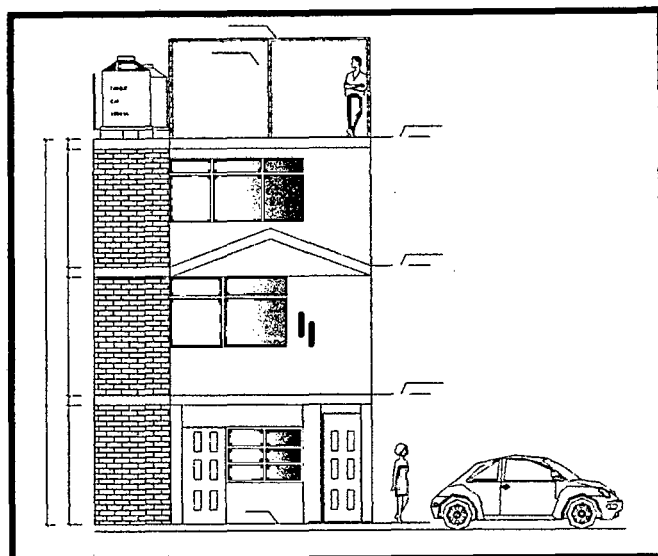


Figura 2.63.- Elevación de la vivienda N° 5
(Fuente: Elaboración propia)

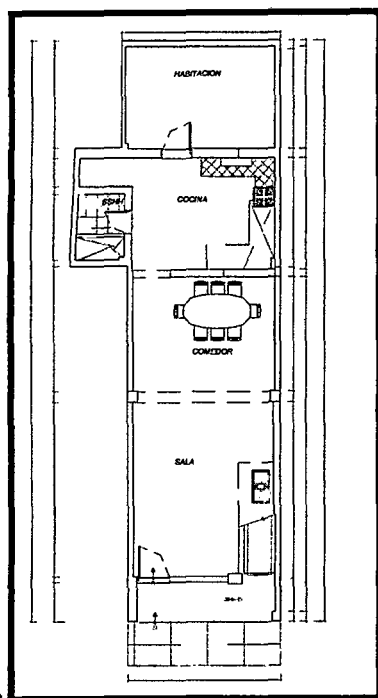


Figura 2.64.- Primera planta
Vivienda N° 5
(Fuente: Elaboración propia)

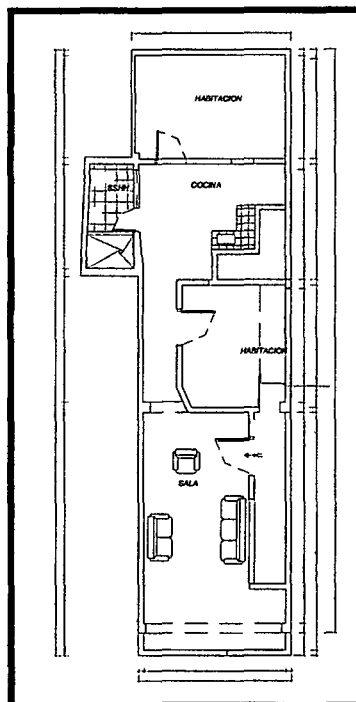


Figura 2.65.- Segunda planta
Vivienda N° 5
(Fuente: Elaboración propia)

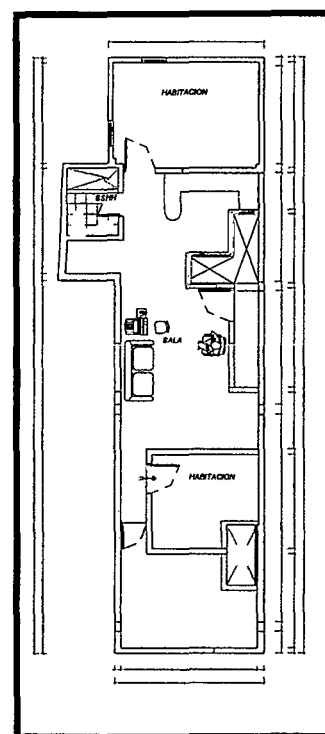


Figura 2.66.- Tercera planta
Vivienda N° 5
(Fuente: Elaboración propia)

CAPÍTULO III

PROBLEMAS COMUNES QUE PRESENTAN LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

3.1. DESCRIPCIÓN:

En las zonas de menores ingresos existe la costumbre de construir las viviendas sin la participación de un profesional que esté vinculado con esta área ya sea ingeniero o arquitecto. También es común que los propietarios deseen tener una vivienda segura de material noble, haciendo el uso de los materiales tradicionales tales como: cemento, agregados, unidades de albañilería, acero de construcción y el agua.

Las viviendas de los Conos de Lima, que en su mayoría se inician como construcciones provisionales ya sea de estera, de madera, de adobe o de otro material que utilizaron los pobladores de estos lugares para construir sus primeras viviendas y que actualmente todavía se sigue con esta práctica, para luego estas viviendas provisionales cambiarlas por una construcción que consideran mucho más segura por la aplicación de materiales tradicionales.

Es por eso que los pobladores al tener alguna experiencia en la construcción, son ellos mismos quienes inician la construcción de sus viviendas ó en todo caso contratan a un maestro ó albañil de la zona o del sector donde viven.

Estas viviendas, por los materiales que usan y por la configuración estructural que preferentemente emplean los pobladores, tienen la característica de albañilería confinada, que en la práctica, también este sistema se utiliza de manera incorrecta.

En la presente tesis se muestra un estudio enfocado en el Cono Norte de Lima específicamente en el Distrito de Independencia. En el cual se ha ingresado a las viviendas para identificar los defectos que comúnmente se comenten por no haber tenido en cuenta los procedimientos mínimos recomendables que deben de seguirse para construir una vivienda segura.

Estas viviendas autoconstruidas e informales presentan una serie de problemas tanto en el diseño como en la construcción, debido a varios factores tales como:

- No contar con planos para la construcción:

Esto se debe a que el propietario de la vivienda considera hacer un ahorro al no buscar a un profesional, por lo que son ellos quienes hacen los bosquejos y con la ayuda del albañil que contratan van haciendo las modificaciones o adecuaciones que consideren convenientes.

- No contar con la asistencia técnica de un ingeniero civil:

El no tener los planos hace que tampoco cuenten con el asesoramiento técnico al momento de construir sus viviendas, debido a que los pobladores tienen un concepto errado respecto a que los ingenieros y profesionales ligados a la construcción están solamente para las edificaciones mayores de gran envergadura y que para una vivienda no es necesario contratar los servicios de un profesional, recurriendo solamente a un maestro de obra o albañil de la zona, y por lo que se ha visto en el Cap. II de la presente tesis, los maestros de obra tienen generalmente sus conocimientos y su aprendizaje basados en la experiencia.

- Materiales de mala calidad:

Los materiales que utilizan para la construcción de sus viviendas en su albañilería confinada, generalmente no son las mejores debido a que en el mercado (ferreterías), se encuentran

materiales de toda calidad de diferentes precios, y generalmente el propietario opta por los más económicos.

Estos materiales son utilizados sin tomarse las mínimas consideraciones y son aplicados de manera incorrecta, trayendo como consecuencia, deficiencias y errores en la construcción e incluso haciendo una construcción mucho más costosa.

- No tener los recursos económicos suficientes:

El no contar con los recursos suficientes, es un factor por el que construyen sus viviendas en diferentes etapas, haciendo en una primera etapa la cimentación y las columnas, para luego continuar en una segunda etapa con los muros y luego esperan juntar una cantidad de dinero para el techado y posteriormente para los acabados. En realidad hay una diversidad de etapas que se tiene en la construcción de sus viviendas debido a que no cuentan con el suficiente dinero para construir las en una sola etapa.

Esto trae como consecuencia dejar inconclusos los elementos estructurales como muros, columnas y vigas, quedando el acero de construcción al descubierto pudiendo llegar este a oxidarse, así como presentar una deficiente unión entre cada etapa.

- Mano de obra no calificada:

Los mismos propietarios hacen uso de su mano de obra y en el mejor de los casos contratan a un maestro albañil de la zona que en general no tiene los conocimientos adecuados de los procedimientos constructivos, lo que hace que los procesos constructivos no tengan la calidad que requieren.

Se ha podido identificar que los errores más comunes que se cometen al momento de la construcción son por desconocimiento de los procedimientos adecuados, así como también, se ha podido observar los efectos del mal uso de los materiales en la construcción de las viviendas.

En el presente Capítulo se describen los errores más comunes que se pueden observar en la autoconstrucción de viviendas.

Se ha realizado la visita a 50 viviendas construidas y una vivienda en construcción, de las cuales se ha podido recabar la información de diversos errores que se cometen en las diferentes etapas de la construcción debido al empleo de un mal procedimiento constructivo tales como:

- Problemas en la cimentación.
- Problemas en los muros de albañilería.
- Problemas en las columnas.
- Problemas en escaleras vigas y losas.

Para esto se han elaborado unas hojas de campo y mediante la visita realizada y la ilustración fotográfica, se puede identificar y seleccionar los problemas comunes que se muestran en las hojas de campo, en las que se detalla la descripción de los problemas encontrados y las posibles causas que los originaron en la construcción.

Al realizar la verificación las viviendas se han encontrado deficiencias en los elementos estructurales como son: cimentación, muros, columnas, escaleras, vigas y techos los cuales se muestran en las 40 hojas de campo que se presentan en este Capítulo.

Estas deficiencias encontradas son notorias a simple vista lo que hace referencia que en el proceso de la construcción no se ha seguido los procedimientos apropiados para la ejecución de estos elementos estructurales.

Los errores encontrados en el presente Capítulo sirven para poder recomendar los procedimientos adecuados que se deben seguir para lograr una óptima construcción, en el Capítulo VI, se presentan unas cartillas donde se indican las consideraciones que se deben tener en cuenta antes de ejecutar un determinado proceso constructivo, los procedimientos apropiados que se deben seguir y las recomendaciones adecuadas que deben tener en cuenta los

constructores de viviendas como: maestros de obra, albañiles o propietarios.

De esta manera se estaría realizando un tratamiento sistemático parcial de los defectos en las construcciones de las viviendas autoconstruidas debido a que se está teniendo en cuenta las causas que llevaron a que se origine este defecto y las consideraciones que se debe tener en cuenta para que no ocurran estas.¹

Se ha podido comprobar que, en general, las construcciones comprendidas dentro de la autoconstrucción presentan errores cometidos en los procedimientos constructivos no cumpliendo con la normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El análisis se basa teniendo en cuenta de que manera, la falla o error encontrado en la vivienda, afecta al comportamiento estructural de la construcción.

Los errores encontrados indican que estas viviendas podrían fallar durante un sismo, porque las viviendas estudiadas en general no están cumpliendo con los requisitos necesarios como se puede ver en el Cap. V de esta tesis en la que se pone en conocimiento las condiciones en las que se encuentran las viviendas.

Finalmente el presente trabajo de investigación tiene la intención de verificar en qué medida se encuentran estas construcciones respecto al cumplimiento de las normas y reglamentos de construcción. Para esto se han desarrollado unas hojas de campo que son el resultado de haber realizado las visitas a 50 viviendas, de las cuales una se encontraba en proceso de construcción.

Los problemas que se presentan a continuación se deben a los errores que se cometen al momento de la construcción pudiendo ser estos errores del tipo estructural o no estructural.

¹ Calavera J. Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado Cap. I. pág. 16 -17

3.2 . PROBLEMAS EN LA CIMENTACIÓN:

La cimentación en las viviendas es variable de acuerdo a las entrevistas realizadas a los maestros en el Capítulo II, y de acuerdo a las hojas de campo recolectadas en el presente capítulo es posible darse cuenta que hay diversidad de procedimientos que se emplean en la construcción, así se ha podido identificar algunos errores que cometen en la cimentación de las viviendas autoconstruidas.

Las causas que originan los problemas en la cimentación, son muy variadas, debido a que la cimentación se encuentra enterrada, la inspección que se ha realizado ha sido en forma visual a las que se ha podido efectuar al encontrarse expuesta.

Generalmente, estos problemas se deben al desconocimiento de los procedimientos constructivos que se deben seguir para tener una buena cimentación, así como también a las dosificaciones de mezcla que se deben emplear y la calidad de los materiales.



Figura 3.1.- Problemas encontrados en la cimentación

(Fuente: Elaboración propia)

Los problemas más comunes y frecuentes que se han podido encontrar en las viviendas estudiadas son las siguientes:

- **Acero en corrosión por la mala cimentación**

(Hoja de campo N° 1)

Viene a ser un error del tipo no estructural.

- **Cimentación deficiente en ladera**

(Hoja de campo N° 2)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Cimentación en ladera sin reforzamiento**

(Hoja de campo N° 3)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Piedras muy grandes en cimentación**

(Hoja de campo N° 4)

Viene a ser un error de tipo estructural.

3.3 PROBLEMAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERIA:

Los muros de albañilería empleados en las viviendas autoconstruidas en estudio son de diferentes tipos, debido a que no hay una uniformidad en el uso adecuado de los materiales, así como al no haber sido construidos con procedimientos y criterios adecuados para que los muros puedan tener un buen comportamiento estructural en el caso de muros de carga o en el caso de muros divisorios o tabiques, dependiendo de la ubicación y la configuración de la edificación.

El muro de albañilería es uno de los componentes fundamentales de la edificación de albañilería confinada, adherida con mortero. En viviendas, generalmente los muros están destinados como elemento estructural (muro portante) o de tabiquería. Estos muros deben ser resistentes y proporcionar las condiciones de habitabilidad, tales como: adecuada capacidad de aislamiento térmico y acústico, impermeabilidad y durabilidad.



Figura 3.2.- Problemas en los muros de albañilería.
(Fuente: Elaboración propia)

Los problemas encontrados son:

- **Muros laterales de ladrillos pandereta**

(Hoja de campo N° 5)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Ladrillos disparejos en muros**

(Hoja de campo N° 6)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Muros con fisuras**

(Hoja de campo N° 7)

Viene a ser un error del tipo estructural.

- **Muros sin confinamiento**

(Hoja de campo N° 8)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Aberturas muy grandes en ventanas**

(Hoja de campo N° 9)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Muro de ladrillo debilitado por tubería**

(Hoja de campo N° 10)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Ausencia de junta sísmica**

(Hoja de campo N° 11)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Deficiente intersección de muros**

(Hoja de campo N° 12)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Muro con ladrillo pandereta con sobrecarga**

(Hoja de campo N° 32-2)

Viene a ser un error de tipo estructural.

3.4 PROBLEMAS EN LAS COLUMNAS:

Las columnas de las viviendas autoconstruidas estudiadas presentan diversos tipos de problemas, pudiendo hacer una relación de los que se han debido al uso inadecuado de materiales, como el haber sido construidos con los procedimientos y criterios inadecuados, generalmente por el desconocimiento de estos.

Las columnas son los elementos estructurales que confinan los muros portantes de albañilería que transmiten las cargas de la viga y la losa a la cimentación, por lo que deben estar bien construidas.



Figura 3.3.- Problemas encontrados columnas

(Fuente: Elaboración propia)

Los problemas encontrados son:

- **Columna con concreto de sobrecimiento**
(Hoja de campo N° 13)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Deficiente confinamiento entre muro y columna**
(Hoja de campo N° 14)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Corrosión de acero en columnas**
(Hoja de campo N° 15)
Viene a ser un error del tipo no estructural.
- **Deficiente unión entre muro y columna**
(Hoja de campo N° 16)
Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Columna con sección variable**
(Hoja de campo N° 17-1)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Viga mal ubicada**
(Hoja de campo N° 17-2)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Columna conteniendo tubería de desagüe**
(Hoja de campo N° 18-1)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Acero con poca longitud de empalme en columna**
(Hoja de campo N° 18-2)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Deficiente protección del acero en columnas**
(Hoja de campo N° 19-1)
Viene a ser un error del tipo no estructural.
- **Junta de construcción inadecuada**
(Hoja de campo N° 20)
Viene a ser un error del tipo estructural.
- **Fisuras y grietas en columnas**
(Hoja de campo N° 21)
Viene a ser un error del tipo estructural.
- **Discontinuidad de columnas**
(Hoja de campo N° 22-1)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Deficiente vaciado de concreto**
(Hoja de campo N° 23)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Mala dosificación de la mezcla de concreto**
(Hoja de campo N° 24)
Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Modificaciones en obra**

(Hoja de campo N° 25-1)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Columna con altura inapropiada**

(Hoja de campo N° 25-2)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Grietas en unión de viga y columna**

(Hoja de campo N° 26)

Viene a ser un error del tipo no estructural.

3.5 PROBLEMAS EN LAS ESCALERAS VIGAS Y LOSAS:

Las escaleras, vigas y techos de las viviendas autoconstruidas estudiadas presentan diversos tipos de problemas, de las cuales se puede hacer una relación de los más comunes que se deben al uso inadecuado de materiales como el haber sido construidos con los procedimientos y criterios inadecuados.

Dentro de los problemas en escaleras, vigas y losas los principales de deben a errores de configuración estructural por no tener los conceptos elementales de configuración, cometiendo errores como no colocar vigas donde son necesarias, descanso de viga o escalera inadecuados, entre otros, como se puede ver en las hojas de campo desarrolladas en este capítulo.



Figura 3.4.- Problemas en las escaleras vigas y losas

(Fuente: Elaboración propia)

Los problemas encontrados son:

- **Dintel de ladrillo.**

(Hoja de campo N° 22-2)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Cangrejeras en viga y vigueta de concreto.**

(Hoja de campo N° 27)
Viene a ser un error del tipo no estructural.
- **Viga no continúa.**

(Hoja de campo N° 28)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Corte de vigueta por salida de luz.**

(Hoja de campo N° 29)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Viga de concreto armado mal ubicada.**

(Hoja de campo N° 30)
Viene a ser un error de tipo estructural.
- **Corrosión de acero en vigas.**

(Hoja de campo N° 31)

Viene a ser un error del tipo no estructural.

- **Acero descubierto en escalera.**

(Hoja de campo N° 32-1)

Viene a ser un error del tipo no estructural.

- **Viga partida**

(Hoja de campo N° 33)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Losa aligerada sin refuerzo de vigueta.**

(Hoja de campo N° 34)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Falta de recubrimiento del acero en viga.**

(Hoja de campo N° 35)

Viene a ser un error del tipo no estructural.

- **Viga collarín mal ubicada.**

(Hoja de campo N° 36)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Ladrillos deficientes en losa de techo.**

(Hoja de campo N° 37)

Viene a ser un error del tipo no estructural.

- **Viga conteniendo tubería de desagüe**

(Hoja de campo N° 38)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Losa con sobre carga.**

(Hoja de campo N° 39)

Viene a ser un error de tipo estructural.

- **Falta de viga solera en losa.**

(Hoja de campo N° 40)

Viene a ser un error de tipo estructural.

3.6 HOJAS DE CAMPO DE LOS PROBLEMAS MAS COMUNES DE LAS VIVIENDAS

A continuación se muestran las hojas de campo que se han utilizado para la identificación de los errores que comúnmente se cometen en la autoconstrucción de viviendas.

Se han podido recopilar 40 hojas de campo, cada una indicando un determinado error común que se comete durante la construcción de la vivienda.

En estas hojas de campo se indican la descripción de los problemas encontrados, lo que está ocurriendo en determinada imagen fotográfica; las posibles causas que originaron este tipo de errores, como pueden ser en su mayoría no contar con los planos, no conocer los procedimientos adecuados, ahorro de materiales, así como también se indica las consideraciones que se deben tener en cuenta para que no ocurra este tipo de errores y se pueda lograr una construcción que cumpla los reforzamientos que requiere.

HOJA DE CAMPO N° 1			
PROBLEMAS EN:	CIMENTACIÓN	VIVIENDA N°.	1
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	

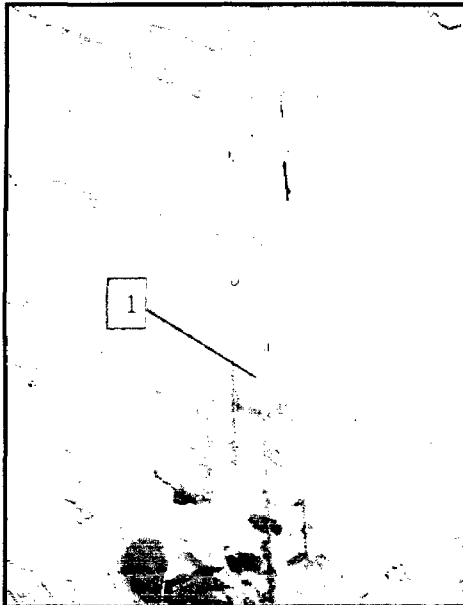


Figura 3.5
(Fuente: Elaboración propia)

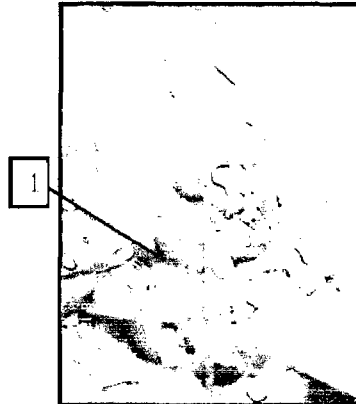


Figura 3.6
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- ACERO EN CORROSIÓN POR LA MALA CIMENTACIÓN	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> En la cimentación de la columna se observa corrosión del acero . 	<ul style="list-style-type: none"> Dejar la construcción inconclusa. Concreto con agregados sucios con sales, que al tener contacto con la humedad hace que el acero se oxide.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Se debe tener una meta definida de hasta que nivel piensan construir para no estar haciendo avances de construcción indebidas. El concreto de la cimentación debe estar preparado con agregados limpios y de buena calidad sin presencia de sales, sulfatos y material orgánico. 	

HOJA DE CAMPO Nº 2			
PROBLEMAS EN:	CIMENTACIÓN	VIVIENDA Nº.	1
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	

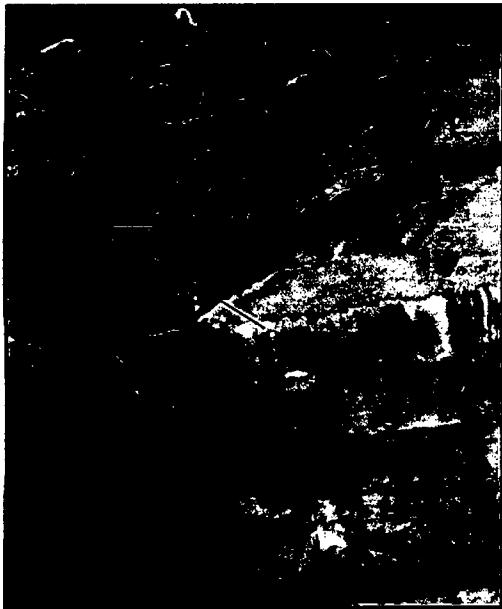


Figura 3.7
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.8
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- CIMENTACIÓN DEFICIENTE EN LADERA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La cimentación que se tiene es muy deficiente debido a que esta en ladera, sosteniendo empuje del cerro y no parece tener armadura de muro de contención. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de hacer una buena cimentación en laderas. • No contar con los planos para construir su vivienda.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mandar a hacer sus planos. • Encargar a un ingeniero para hacer un estudio y los planos de cimentación. 	

HOJA DE CAMPO N° 3			
PROBLEMAS EN:	CIMENTACIÓN	VIVIENDA N°.	4
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	

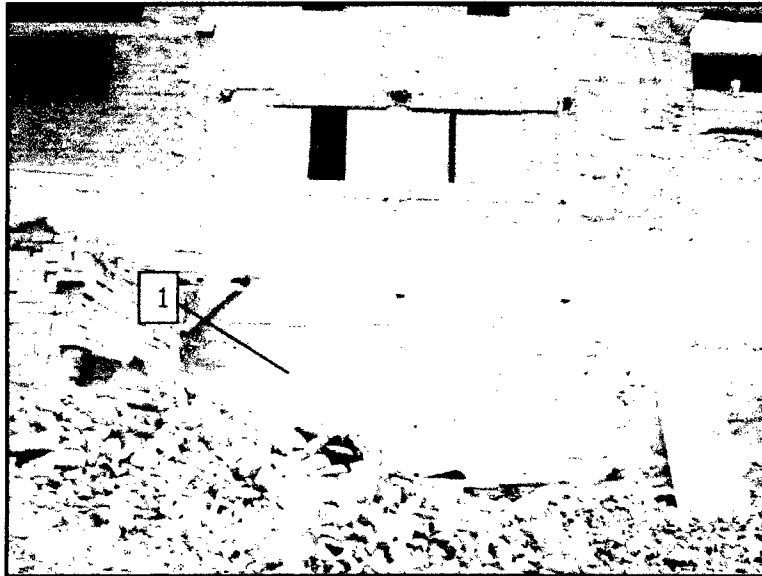


Figura 3.9
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1. – CIMENTACIÓN EN LADERA SIN REFORZAMIENTO	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La cimentación que se muestra cumple la función de muro de contención y solo esta como cimiento corrido. 	<ul style="list-style-type: none"> • El no contar con planos hace que se tomen estas decisiones en las construcciones. • Desconocimiento de reforzamiento en cimentación.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mandar a hacer sus planos por un especialista. • Encargar hacer estudio y planos de cimentación a un especialista. 	

HOJA DE CAMPO N° 4			
PROBLEMAS EN:	CIMENTACIÓN	VIVIENDA N°.	6
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	



Figura 3.10
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- PIEDRAS MUY GRANDES EN CIMENTACIÓN	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La cimentación que se tiene es deficiente debido a las piedras utilizadas son muy grandes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del procedimiento a seguir y de los materiales empleados en una cimentación. • Posible ahorro de dinero al comprar piedra que no es la recomendada.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario tener un asesoramiento técnico en la compra de materiales. • La piedra para la cimentación no debe exceder a un tamaño mayor de 8" 	

HOJA DE CAMPO N° 5			
PROBLEMAS EN:	MUROS	VIVIENDA N°.	2
“TESIS: “EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS”			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	

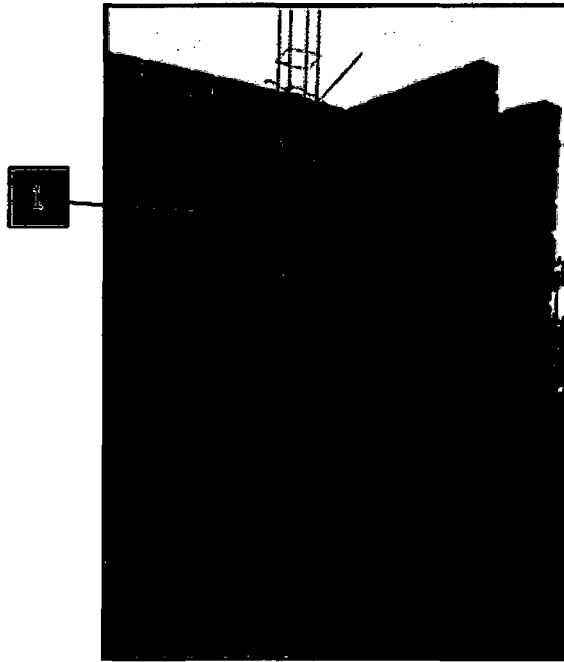


Figura 3.11
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1. MURO LATERALES DE LADRILLOS PANDERETA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> La pared lateral esta hecha con ladrillo pandereta haciendo débil . 	<ul style="list-style-type: none"> Economizar en la compra de ladrillos. Desconocimiento que el ladrillo pandereta solo se usa para divisiones de tabiquería.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Los muros laterales de la vivienda son portantes que van a soportar carga por lo que deben de ser King Kong 	

HOJA DE CAMPO N° 6			
PROBLEMAS EN:	MUROS	VIVIENDA N°.	4-5
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.12
(Fuente: Elaboración propia)

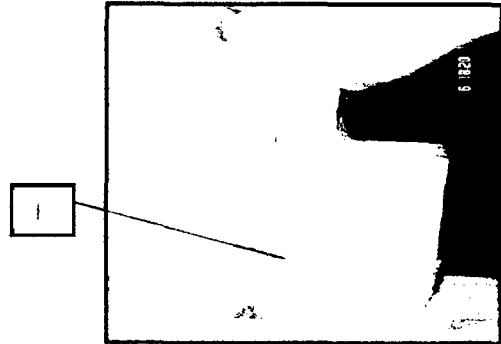


Figura 3.13
(Fuente: Elaboración propia)

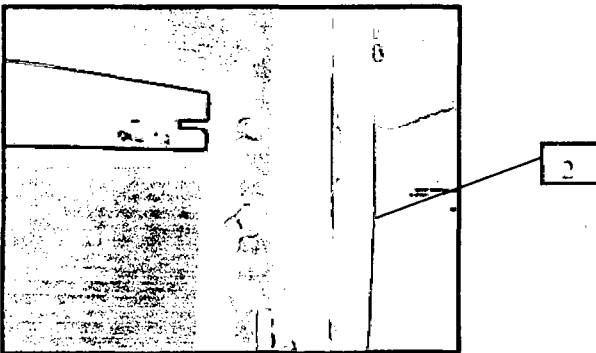


Figura 3.14
(Fuente: Elaboración propia)

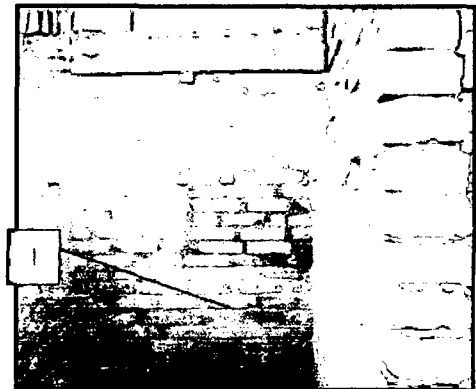


Figura 3.15
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
LADRILLOS DISPAREJOS EN MUROS	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de espesor del mortero en el asentado de muros teniendo hasta de 6 cm de espesor lo cual hace que la resistencia de muro sea menor. (1) • Ladrillos disperejos en pared. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay un cuidado adecuado al momento del asentado de los muros. • No hacen uso de escantillón. • No verificar la plomada a medida que se va asentando los ladrillos.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener cuidado al hacer el asentado de los ladrillos y no hacer que el espesor del mortero sea mas de 1.5 cm. • Hacer uso de escantillón y determinar el numero de hiladas de ladrillos que tendrá el muro para la altura deseada. • Verificar la verticalidad con la plomada a medida que se va avanzando. 	

HOJA DE CAMPO 7			
PROBLEMAS EN:	MUROS	VIVIENDA N°.	8
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.16
(Fuente: Elaboración propia)

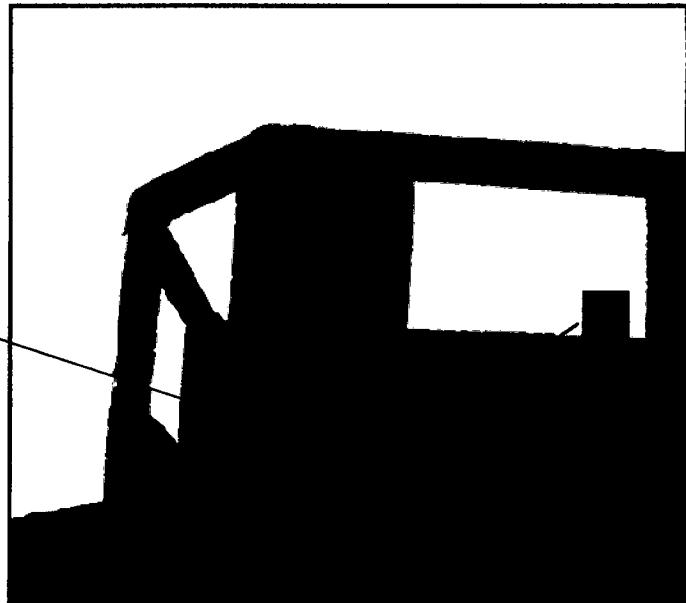


Figura 3.17
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- MUROS CON FISURAS	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> El muro esta hecho con ladrillos pande-reta y presenta fisuras por sobre carga de la viga en el muro 	<ul style="list-style-type: none"> La falta de plano hace que no conside-ren columnas. Falta de los criterios y procedimientos constructivos.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Se debe tener la ubicación de las columnas para segundo piso para que sobre estas columnas descansa la viga. 	

HOJA DE CAMPO N° 8			
PROBLEMAS EN:	MUROS	VIVIENDA N°.	2
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	

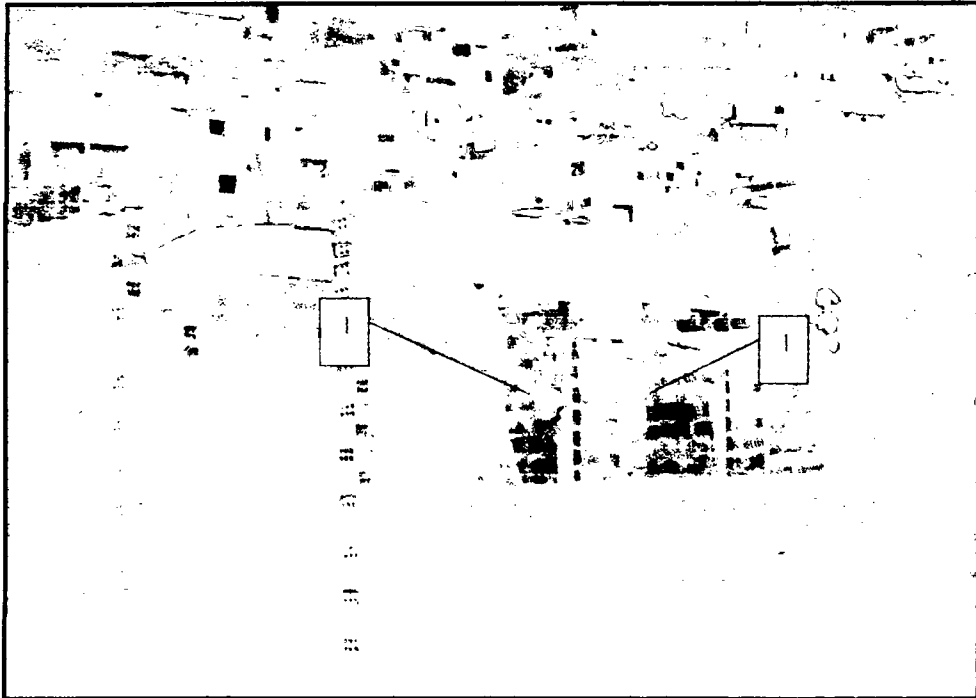


Figura 3.18
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- MUROS SIN CONFINAMIENTO	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> No tener las columnetas hace que no confinen los muros y se tenga problemas al momento de instalar la puerta. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de planos. Desconocimiento de reforzamiento y procedimientos constructivos.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Es recomendable colocar unas columnetas en los vanos de las puertas para se pueda colocar las puertas con normalidad y confinen los muros. Conocer los procedimientos constructivos adecuados. 	

HOJA DE CAMPO N° 9			
PROBLEMAS EN:	MUROS	VIVIENDA N°.	49
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 20010	



Figura 3.19
 (Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
ABERTURAS EN VENTANAS MUY GRANDES	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño con aberturas muy considerables pudiendo generarse grietas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de plano. • Consideran tener grandes luces sin importar los problemas que pueda ocurrir.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando hay grandes luces la vigas son peraltadas. • Se debe tener planos para la construcción. 	

HOJA DE CAMPO N° 10			
PROBLEMAS EN:	MUROS	VIVIENDA N°.	5
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 20010	



Figura 3.20
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- MURO DE LADRILLO DEBILITADO POR TUBERÍA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La tubería de desagüe no esta recubierta con alambre de construcción, haciendo que no amarren bien los ladrillos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de los criterios adecuado y cuidados necesarios en las instalaciones sanitarias.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con los planos para la construcción. • De haber ampliación o remodelación debe de contar con el asesoramiento técnico de un profesional de esta área. • Se debe de enrollar la tubería de desagüe con alambre de construcción N°. 16 . 	

HOJA DE CAMPO N° 11			
PROBLEMAS EN:	MUROS	VIVIENDA N°.	3
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		MAYO DEL 20010	

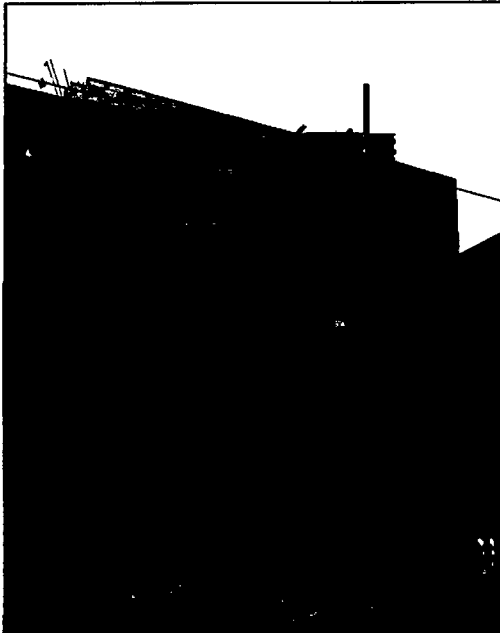


Figura 3.21
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.22
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
AUSENCIA DE JUNTA SÍSMICA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> Entre viviendas vecinas no existe la junta de dilatación sísmica, de ocurrir un sismo presentaría daños causados por golpeteo. 	<ul style="list-style-type: none"> Carencia de conceptos como la importancia de la junta sísmica en un sismo. Considerar un ahorro al no considerar junta sísmica.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Se debe de dejar un espaciamiento para la junta sísmica de 2" entre viviendas vecinas. Se debe de colocar tecnopor (poliestireno expandido) de 2" de espesor. 	

HOJA DE CAMPO Nº 12			
PROBLEMAS EN:	MUROS	VIVIENDA Nº.	5
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		MAYO DEL 20010	

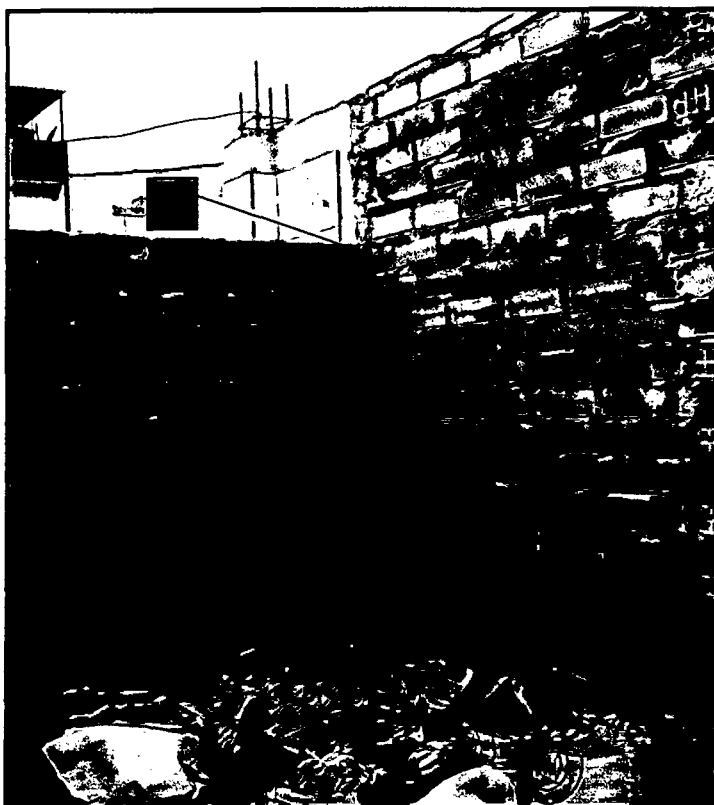


Figura 3.23
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
DEFICIENTE INTERSECCIÓN DE MUROS	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La unión entre muro y muro solo lo hacen con una mezcla de concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de planos en la construcción. • Modificaciones en obra.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener en cuenta la distribución de los ambientes para proceder a construir contando con planos elaborados por profesionales. 	

HOJA DE CAMPO N° 13			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA N°.	6
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		MAYO DEL 20010	

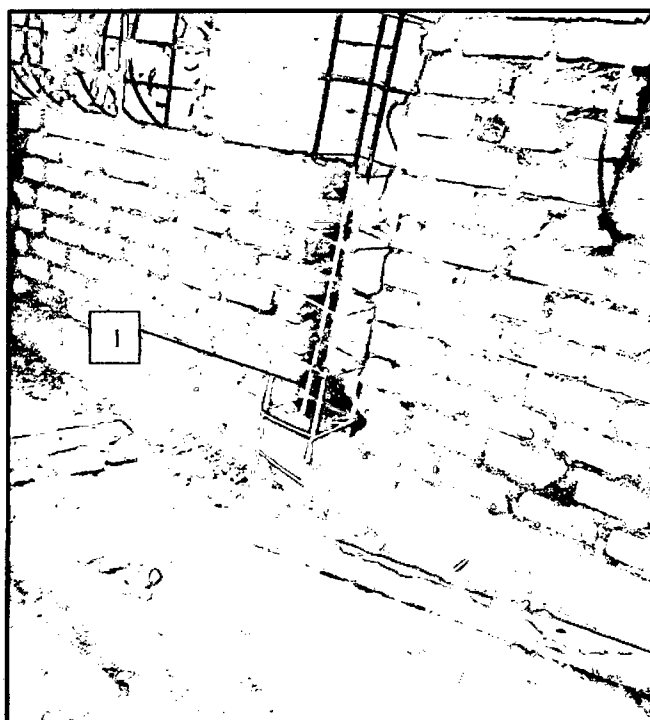


Figura 3.24
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
COLUMNA CON CONCRETO DE SOBRECIMIENTO	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> El concreto del sobre cimientto es de menor resistencia que el concreto de columna, la columna pierde rigidez en la base. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de diferenciación entre los elementos estructurales como sobre cimientto y columna.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Dejar espaciado en la parte de la columna al momento de vaciar el concreto en sobre cimientto para que sea llenado con concreto de una resistencia apropiada para la columna. 	

HOJA DE CAMPO N° 14			
PROBLEMAS EN:	MURO Y COLUMNA	VIVIENDA N°.	4
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.25
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1. DEFICIENTE CONFINAMIENTO ENTRE MURO Y COLUMNA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • El muro no confina con la columna.(1) • Presencia Juntas de construcción.(2) 	<ul style="list-style-type: none"> • La columna se construyo antes que los muros. • No se tomo en cuenta el dentado que debe de existir entre muro y columna
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • El vaciado de la columna debe hacerse después de haber levantado el muro. • Se debe tener en cuenta de dejar el dentado del ladrillo para la unión con la columna. 	

HOJA DE CAMPO Nº 15			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA Nº.	4-5
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	



Figura 3.26
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.27
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.28
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- CORROSIÓN DE ACERO EN COLUMNAS	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acero de construcción expuesto a la humedad tiende a oxidarse. 2. El acero esta expuesto y tiende ha estar en contacto con el agua por lluvias, 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción inconclusa dejando al descubierto el acero de las columnas armadas. • No hay el debido cuidado del acero expuesto al aire libre. • Desconocimiento de las consecuencias de tener no tener un buen cuidado de acero.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • En lo posible no dejar el acero a descubierto como una manera de tener un avance en la construcción porque estos llegan a oxidarse. • Si se pretende construir por etapas debe considerarse el traslape de las varillas y hacerle un tratamiento al acero para evitar la corrosión. 	

HOJA DE CAMPO N° 16			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA N°.	4
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	

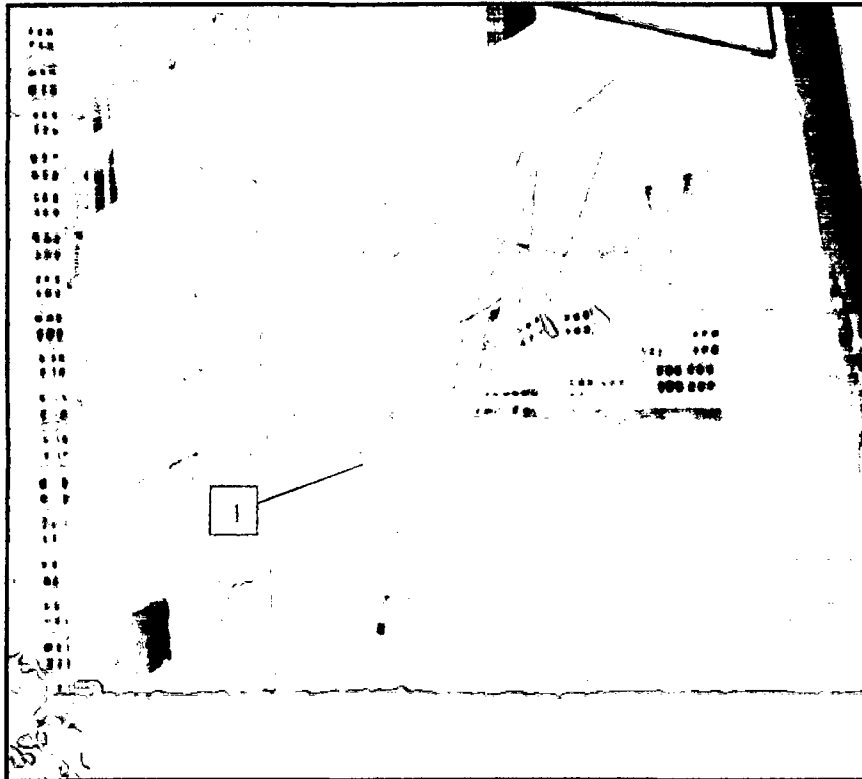


Figura 3.29
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.-DEFICIENTE UNIÓN ENTRE MURO Y COLUMNA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> Deficiente unión entre muro y columna . Ladrillo invade a la sección de la columna. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de criterio y mal procedimiento constructivo
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Tener en cuenta que las columnas son elementos estructurales que van a soportar las cargas del techo y vigas, por lo cual es necesario tener el máximo cuidado en la construcción de las mismas. 	

HOJA DE CAMPO N° 17			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA N°.	47
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	

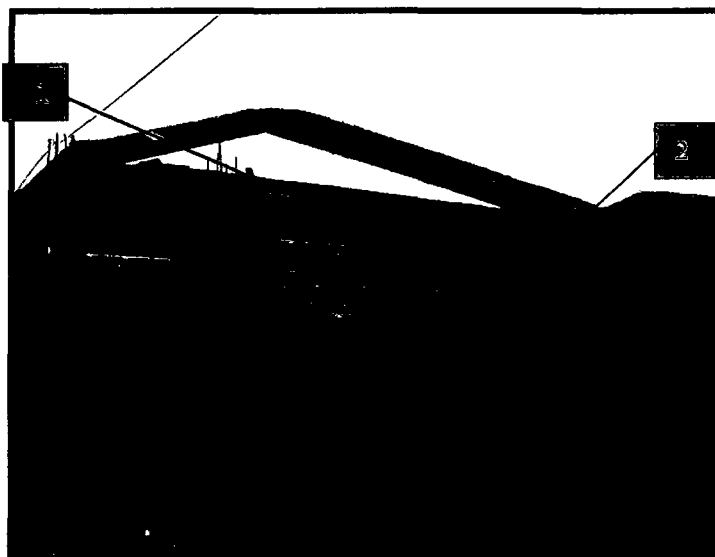


Figura 3.30
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1. COLUMNA CON SECCIÓN VARIABLE	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> Se aprecia que la columna varía su sección. 	<ul style="list-style-type: none"> Mal procedimiento constructivo Falta de planos para determinar el ancho de la ventana.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Tener los conocimientos y procedimientos constructivos adecuados. Es recomendable que se pueda contar con los planos de la vivienda para que se comprueben las medidas de las ventanas. 	
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
2. VIGA MAL UBICADA	
DESCRIPCIÓN	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> Viga descansa sobre muro con ladrillos pandereta y no sobre columna Genera sobre carga en el muro. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de planos. Modificación en obra.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> La viga debe transmitir la carga a una columna o a muros portantes. 	

HOJA DE CAMPO N° 18			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA N°.	3
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	



Figura 3.31
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- COLUMNA CONTENIENDO TUBERÍA DE DESAGÜE	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La columna presenta un vacío por la tubería 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de plano de instalaciones sanitarias. • Falta de asesoramiento técnico o conocimientos básicos. • Desconocimiento de procedimientos constructivos.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con los planos de instalaciones sanitarias. • Tener un asesoramiento técnico antes de la construcción. • Conocer los procedimientos constructivos. 	
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
2.- ACERO CON POCA LONGITUD DE EMPALME EN COLUMNA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Las varillas muy cortas para el empalme de acero 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de las normas sobre longitud de empalmes
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Es recomendable dejar unos 80 cm. Para hacer un buen traslape entre varillas de acero y que este protegido contra la corrosión. • No se debe hacer pasar las tuberías de ninguna instalación por las columnas 	

HOJA DE CAMPO N° 19			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA N°.	3
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	

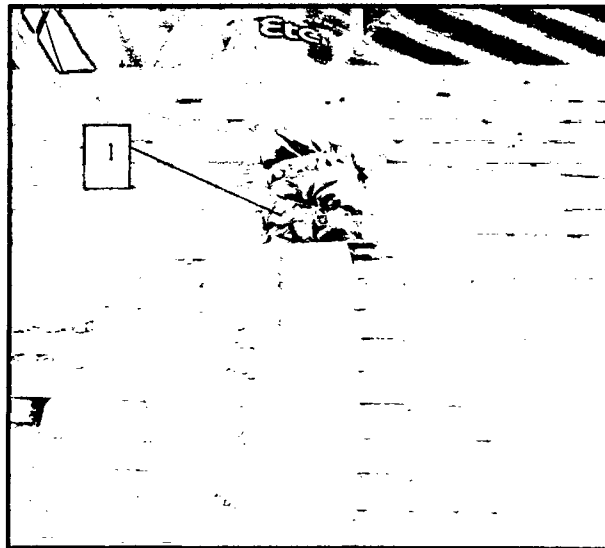


Figura 3.32
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- DEFICIENTE PROTECCIÓN DEL ACERO EN COLUMNAS	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • El cubrir el acero con un plástico no llega a aislarlo completamente de la humedad del ambiente. • El acero de todas maneras tiende a oxidarse por seguir en contacto con el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener un habito de dejar al descubierto el acero sin protección. • Desconocer los materiales que pueden proteger el acero del medio ambiente
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Usar una pintura epóxica para cubrir el acero y no se llegue a oxidar ó • Cubrir los aceros con una mezcla pobre de hormigón: cemento 1:10 • También podría ser cubrir el acero con papel periódico y con plástico. • Cubrir el acero con una capa de brea. 	

HOJA DE CAMPO N° 20			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS Y VIGAS	VIVIENDA N°.	19
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	

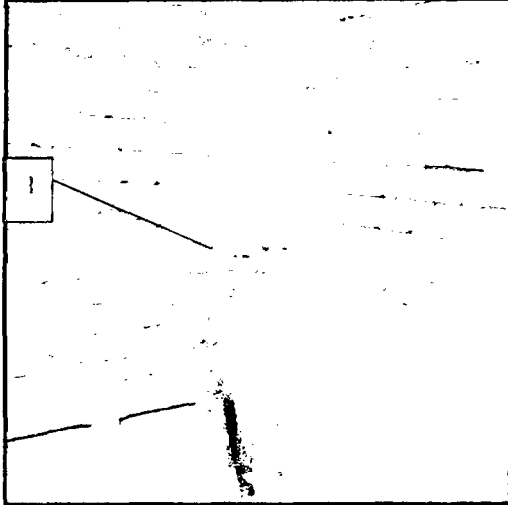


Figura 3.33
(Fuente: Elaboración propia)

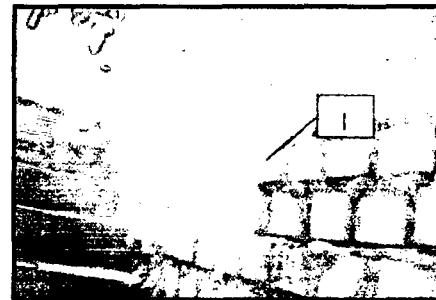


Figura 3.34
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.35
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- JUNTA DE CONSTRUCCIÓN INADECUADA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de junta de construcción inadecuada en columna. • Junta de construcción al medio de la columna. 	<ul style="list-style-type: none"> • No disponer del concreto completo para que el vaciado sea uniforme. • El vaciado se realizo en dos tiempos originándose la junta de construcción. • Mal vibrado o chuceado al momento del vaciado del concreto.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un buen cálculo de los volúmenes necesarios para evitar que falte el concreto durante el proceso de vaciado • En lo posible tratar de evitar las juntas de construcción y de ser necesarias, aplicar aditivos epóxicos o lechada de cemento antes del vaciado de concreto nuevo. 	

HOJA DE CAMPO Nº 21			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA Nº.	7
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	



Figura 3.36
(Fuente: Elaboración propia)

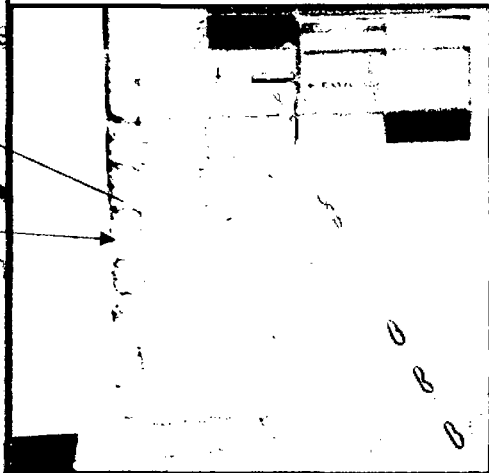


Figura 3.37
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.-FISURAS Y GRIETAS EN COLUMNAS	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Se aprecia la existencia de fisuras y grietas en la columna • También de puede notar el deterioro del ladrillo 	<ul style="list-style-type: none"> • Mala dosificación de los componentes del concreto. • Mucho agua en la mezcla.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe de realizar una mezcla con las proporciones adecuadas y no agregar mas agua de lo normal. • Seguir los procedimientos adecuados de curado el concreto. • Vibrar o chupear el concreto verticalmente durante el vaciado. 	

HOJA DE CAMPO Nº 22			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA Nº.	7-5
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	
			

Figura 3.38
(Fuente: Elaboración propia)

Figura 3.39
(Fuente: Elaboración propia)

Figura 3.40
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1. DISCONTINUIDAD DE COLUMNAS	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La columna no tiene continuidad inicia del segundo piso. • La columna descansa sobre un muro de ladrillo macizo de sogá del primer piso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de criterios y conceptos claros de la estructuras principales. • Reforzamiento de la viviendas a partir del segundo nivel sin considerar el primer nivel.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Es recomendable contar con los planos de la vivienda para que estén bien definidas las ubicaciones de columnas. • Si se va a realizar una ampliación y se necesita reforzar la estructura, debe contarse con la asistencia de un ingeniero civil que pueda determinar la ubicación y dimensiones de las columnas. 	
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
2. DINTEL DE LADRILLO	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • El dintel de la puerta es solamente de ladrillo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consideran que reforzamiento en dinteles es innecesario. • Ahorro de materiales como el acero y cemento.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Es recomendable que pueda contar con los planos completos donde indique el detalle del dintel. 	

HOJA DE CAMPO N° 23			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA N°.	6
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	



Figura 3.41
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
DEFICIENTE VACIADO DE CONCRETO	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • El concreto es aventado de la parte superior provocando segregación del concreto. • No se hace vibrado del concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mal procedimiento constructivo empleado. • Desconocimiento de un correcto procedimiento del vaciado del concreto.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • El concreto no debe ser aventado. • Hacer el vibrado con vibrador o con un varilla de acero en forma vertical. • Seguir los procedimientos adecuados del vaciado del concreto. 	

HOJA DE CAMPO N° 24			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS	VIVIENDA N°.	6
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	



Figura 3.42
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
MALA DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA DE CONCRETO	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La mezcla de concreto contiene mucha agua, para el tipo de concreto que se requiere . 	<ul style="list-style-type: none"> • Mala dosificación de los componentes del concreto, (mucho agua en la mezcla).
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una mezcla con las proporciones adecuadas y no agregar mas agua de lo normal. 	

HOJA DE CAMPO Nº 25			
PROBLEMAS EN:	COLUMNAS, MUROS	VIVIENDA Nº.	4-5
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA: MAYO DEL 2010	

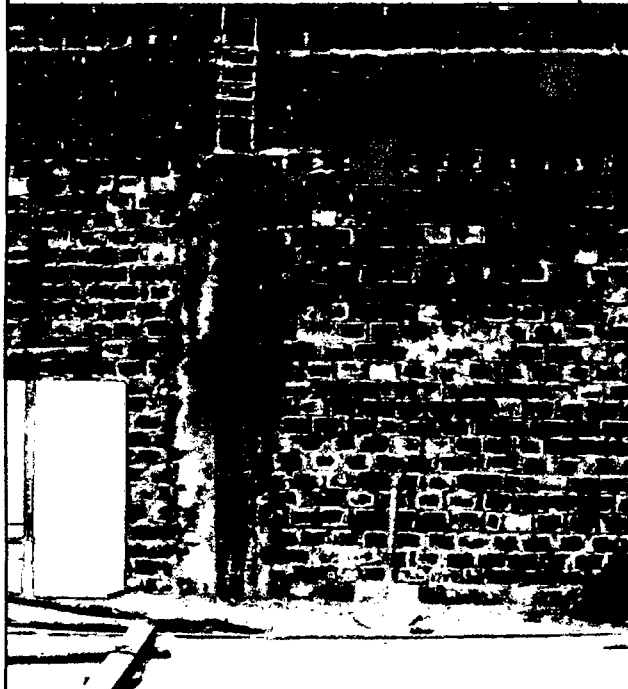


Figura 3.43



Figura 3.44
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- MODIFICACIONES EN OBRA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Se nota que ha existido modificación de altura de muros. 	<ul style="list-style-type: none"> • No contar con planos en donde indique la altura de la vivienda. • Cambio de usos de los ambientes de la vivienda en la construcción
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe contar con los planos para saber con exactitud la altura de los muros y las columnas. 	
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
2.- COLUMNA CON ALTURA INAPROPIADA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La columna no tiene la altura apropiada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción por etapas. • Variación de altura en la edificación de la vivienda.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Antes de hacer el vaciado de concreto de la columna, verificar la altura del muro y la columna. 	

HOJA DE CAMPO Nº 26			
PROBLEMAS EN:	VIGAS Y COLUMNA	VIVIENDA Nº.	2
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.45
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- GRIETAS EN UNIÓN DE VIGA Y COLUMNA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La viga presenta grietas haciendo una viga no continua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mala dosificación de la mezcla de concreto. • No contener estribos de refuerzo entre viga y columna.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe hacer una mezcla de concreto con las proporciones adecuadas. • Hacer un buen vibrado o chuceado de concreto . • Verificar que el encuentro de viga y columna cuente con los estribos de refuerzo. 	

HOJA DE CAMPO N° 27			
PROBLEMAS EN:	VIGAS Y VIGUETAS	VIVIENDA N°.	2-5
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.46
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.47
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.48
(Fuente: Elaboración propia)

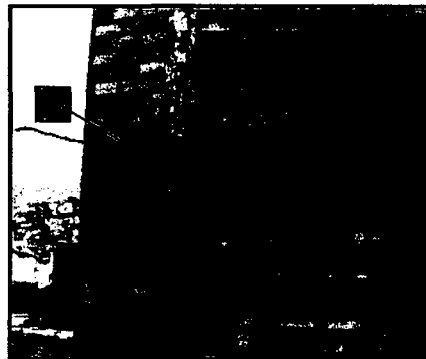


Figura 3.49
(Fuente: Elaboración propia)

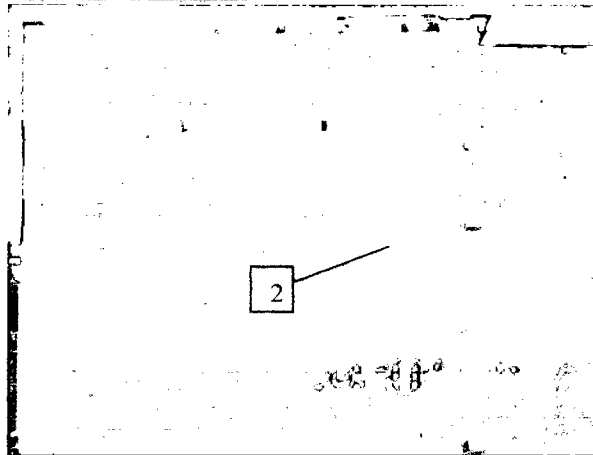
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- CANGREJERAS EN VIGA Y VIGUETA DE CONCRETO	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> Se aprecia cangrejeras en las vigas y viguetas y no hay una buena adherencia del concreto, se nota mucha piedra en la mezcla. 	<ul style="list-style-type: none"> Mala dosificación de los componentes del concreto. Mal vibrado o chuceado al momento del vaciado del concreto. Mal encofrado. Falta de conocimiento de los procesos constructivos.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Hacer una mezcla de concreto con las proporciones adecuadas, no adicionar mas agua de lo normal. Hacer un buen encofrado. Hacer un vibrado o chuceado con una varilla de acero de 5/8" Conocer los procedimientos constructivos adecuados. Verificar que el encofrado este bien sellado para que no existan filtraciones. 	

HOJA DE CAMPO N° 28			
PROBLEMAS EN:	VIGAS	VIVIENDA N°.	5-41
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.50
(Fuente: Elaboración propia)

Figura 3.51
(Fuente: Elaboración propia)



IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- VIGA NO CONTINUA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La viga no descansa completamente en la superficie transversal de la columna.(1) • La viga no pasa completamente hasta la otra columna. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conocimientos de los procedimientos de los constructivos. • Falta de criterios entre la unión de viga y columna. • Avanzaron con el muro antes de la viga.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener en cuenta que las viga es un elemento principal y q debe de descansar completamente sobre columnas o muros portantes. 	

HOJA DE CAMPO N° 29			
PROBLEMAS EN:	VIGUETAS	VIVIENDA N°.	5
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.52
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- CORTE DE VIGUETA POR SALIDA DE LUZ	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Se nota que la salida de luz corta la vigueta del techo aligerado. • De esta manera el acero de refuerzo en el techo no es continuo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de planos de instalaciones eléctricas. • Falta de criterios en refuerzo de losa aligerada
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Las salidas de las instalación eléctrica no deben de cortar las viguetas y si fuera así el acero de refuerzo de la vigueta no debe ser cortado. 	

HOJA DE CAMPO N° 30			
PROBLEMAS EN:	VIGAS	VIVIENDA N°.	7
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.53
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.54
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- VIGA DE CONCRETO ARMADO MAL UBICADA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> Se aprecia en la fotografía la viga mal ubicada descansando sobre voladizo. 	<ul style="list-style-type: none"> La no existencia de planos y la falta de asesoramiento técnico hace que se tomen estas decisiones
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Se debe tener en cuenta el criterio de que las vigas deben de descansar sobre las columnas . De hacer ampliaciones y remodelaciones se debe de hacer la consulta a un ingeniero civil. 	

HOJA DE CAMPO Nº 31			
PROBLEMAS EN:	VIGAS	VIVIENDA Nº.	11-12
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	

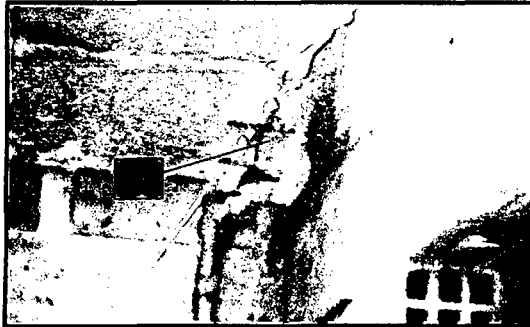


Figura 3.55
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.56
(Fuente: Elaboración propia)

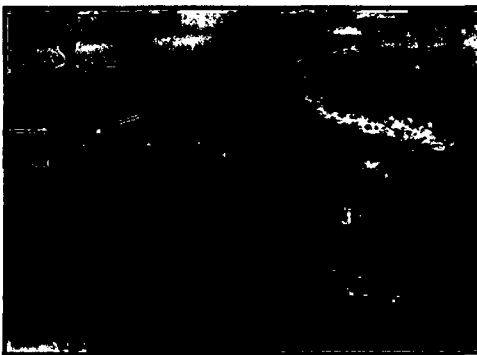


Figura 3.57
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.58
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1. CORROSIÓN DE ACERO EN VIGAS	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • El acero de la viga esta al descubierto presentando problemas de corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> • El recubrimiento de concreto no ha sido el adecuado.(1) • Mal procedimiento en el encofrado.(1) • Mal diseño de mezcla.(1) • Mal vibrado o chuceado al momento del vaciado.(1) • Dejar aceros libres para ampliaciones futuras.(2)
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer el vaciado de la viga en un solo tiempo. • Hacer el chuceado con movimientos verticales con una varilla de acero liso de 5/8". • No es recomendable dejar varillas para continuar la construcción si no hay un plano definido para este fin. 	

HOJA DE CAMPO N° 32			
PROBLEMAS EN:	ESCALERAS, MUROS	VIVIENDA N°.	7-5
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	

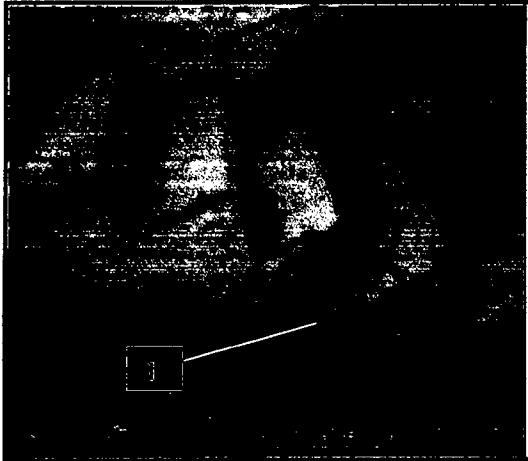


Figura 3.59
(Fuente: Elaboración propia)

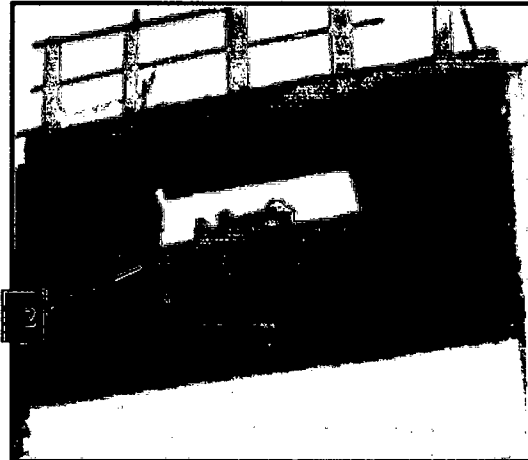


Figura 3.60
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- ACERO DESCUBIERTO EN ESCALERA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Acero al descubierto en la escalera afectado por corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mal procedimiento de encofrado por no considerar un recubrimiento adecuado. • Falta de control de agregados produce concreto de menor calidad . • Mal proceso de vaciado, o sin vibración, produce concreto más débil.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Antes de hacer el vaciado de concreto se debe de verificar que el acero tenga un recubrimiento adecuado con cada elemento estructural. • Hacer el chuceado con movimientos verticales haciendo uso de acero liso de 5/8". • Controlar la calidad de los agregados a emplear. 	
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
2.- MURO DE LADRILLO PANDERETA CON SOBRECARGA	
DESCRIPCIÓN	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Muro con ladrillo pandereta con sobre carga por parte de la escalera de espesor de 15 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Mal diseño al no contar con planos hace que se improvise el diseño en obra.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener en cuenta que solo se pueden usar para construir tabiquería los ladrillos pandereta. • Las escaleras deben descansar sobre vigas y columnas. 	

HOJA DE CAMPO N° 33			
PROBLEMAS EN:	VIGAS	VIVIENDA N°.	37
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	

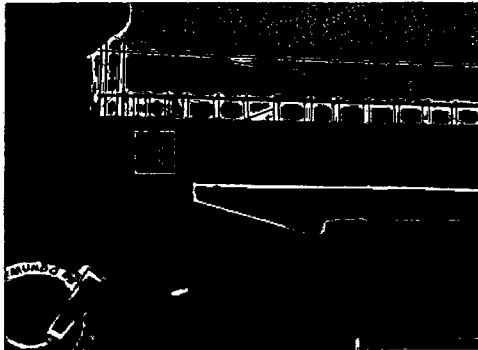


Figura 3.61
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.62
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
VIGA PARTIDA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> Se aprecia que la viga ha sido dividida en dos secciones una como dintel y la otra para ser completada en el techado 	<ul style="list-style-type: none"> Avanzar con la construcción de la viga como si fuera un dintel dejando otra parte para terminar con el vaciado del techado. Falta de conocimientos de procedimientos constructivos.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Las vigas, por ser elementos principales de la construcción deben ser vaciadas en su totalidad y junto con la losa de techo. 	

HOJA DE CAMPO N° 34			
PROBLEMAS EN:	VIGAS Y LOSAS	VIVIENDA N°.	18
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	

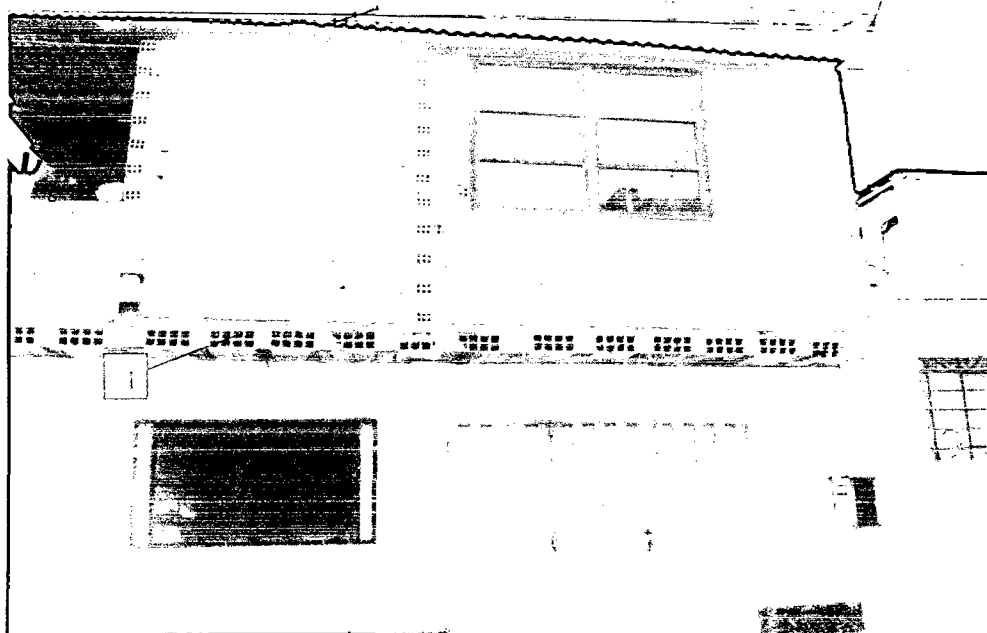


Figura 3.63
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- LOSA ALIGERADA SIN REFUERZO DE VIGUETA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • El volado no tiene una vigueta de amarre. • El muro del voladizo esta sin refuerzo haciéndolo vulnerable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de planos de estructuras. • Desconocimiento de los procedimientos constructivos. • Considerar innecesario el uso de viguetas. • Un posible ahorro de materiales.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con un plano de estructuras • Conocer los procedimientos constructivos en la construcción de estructuras de concreto armado. • Tener cuidado durante la construcción para no obviar elementos estructurales. 	

HOJA DE CAMPO N° 35			
PROBLEMAS EN:	VIGAS	VIVIENDA N°.	6
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.64
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- FALTA DE RECUBRIMIENTO DEL ACERO EN VIGA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> No hay espaciamiento entre el encofrado y el acero de la viga. 	<ul style="list-style-type: none"> No tener en cuenta que el acero puede quedar al descubierto y oxidarse.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Al momento de colocar la armadura de acero y de encofrar, se debe tener en cuenta el recubrimiento necesario que debe darse a cada estructura. De estar pegada la madera al acero, tener unas piezas de concreto con las medidas adecuadas para separar las armaduras de los encofrados. 	

HOJA DE CAMPO N° 36			
PROBLEMAS EN:	VIGAS	VIVIENDA N°.	2
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	



Figura 3.65
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- VIGA COLLARÍN MAL UBICADA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> Se nota la construcción de una viga a la mitad del muro exterior. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar hacer mas seguras sus viviendas. Desconocimiento de los procedimientos constructivos en muros.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Conocer los reforzamientos adecuados de se debe de hacer en muros. Tener un asesoramiento técnico. 	

HOJA DE CAMPO N° 37			
PROBLEMAS EN:	LOSA DE TECHO	VIVIENDA N°.	6
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	

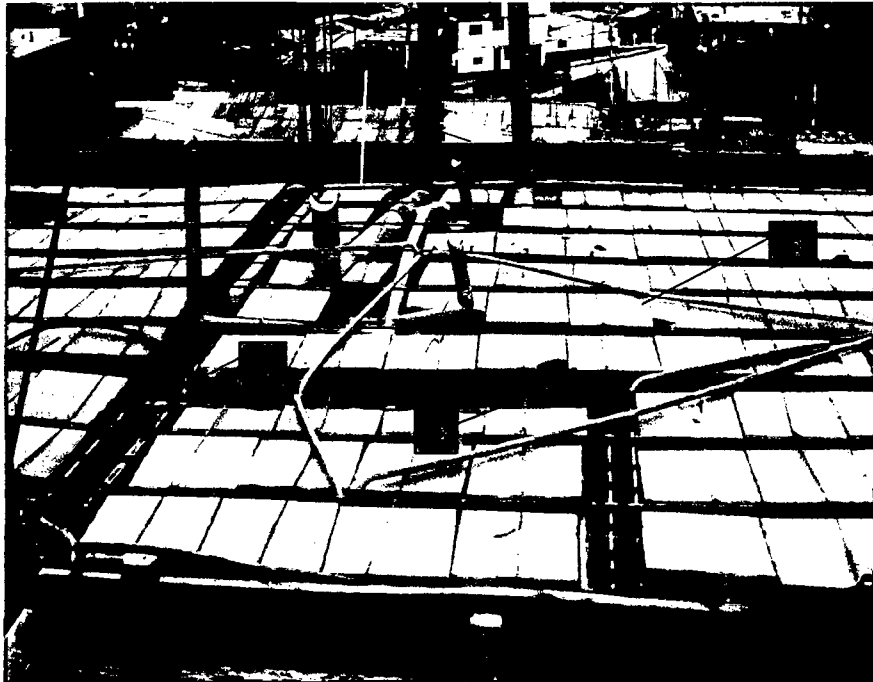


Figura 3.66
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
LADRILLOS DEFICIENTES EN LOSA DE TECHO	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Ladrillos de techo junto a la viga no tienen cubiertos sus espacios, por lo que consume más concreto de lo normal. (1) • Uso de ladrillos rotos. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del procedimiento adecuado para la colocación de ladrillos de techo junto a las vigas. • No hay control de los materiales llegando a usar ladrillo rajados y rotos.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un capeo o tapado de los huecos de los ladrillos de techo, antes de ser colocados en el encofrado de la losa de techo. • Seleccionar los ladrillos de techo y prepararlos, antes de emplearlos. 	

HOJA DE CAMPO N° 38			
PROBLEMAS EN:	VIGAS Y LOSAS	VIVIENDA N°.	6
"TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 2010	

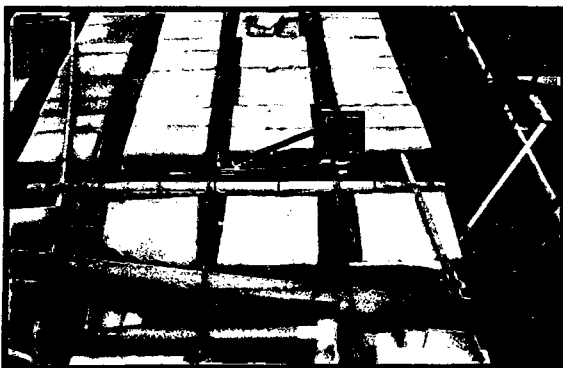


Figura 3.67
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.68
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1. VIGA CONTENIENDO TUBERÍA DE DESAGÜE	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • La tubería quita volumen de concreto de la viga haciéndola menos resistente. (1) • El acero de refuerzo de la viga ha sido grifado.(2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de planos de Instalaciones sanitarias. • Falta de asesoramiento técnico o conocimientos básicos. • Falta de compatibilización de los planos de estructuras e instalaciones sanitarias.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener un asesoramiento técnico antes de la construcción. • Tener en cuenta que las vigas son elementos estructurales que soportan la carga del techo y no deben ser afectadas. 	

HOJA DE CAMPO N° 39			
PROBLEMAS EN:	LOSA Y MUROS	VIVIENDA N°.	5
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 20010	



Figura 3.69
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- LOSA CON SOBRE CARGA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> El tanque de agua esta ubicado de manera inadecuada transmitiendo una sobre carga a la losa aligerada. 	<ul style="list-style-type: none"> Por el aumento de demanda de agua, se hace necesaria la instalación de tanque elevado y debe preverse en los planos de estructuras.
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> Contar con los planos para la construcción. De haber ampliación o remodelación debe de contar con el asesoramiento técnico de un profesional de esta área. 	

HOJA DE CAMPO N° 40			
PROBLEMAS EN:	LOSA DE TECHO	VIVIENDA N°.	5
TESIS: "EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS"			
TESISTA: ANTONY DE LA CRUZ DIAZ		FECHA : MAYO DEL 20010	

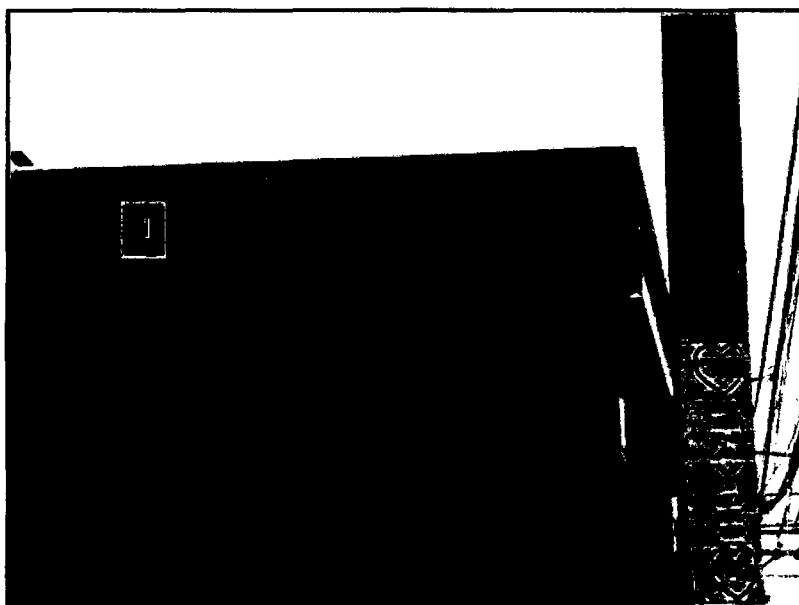


Figura 3.70
(Fuente: Elaboración propia)

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA:	
1.- FALTA DE VIGA SOLERA EN LOSA	
DESCRIPCIÓN:	POSIBLES CAUSAS:
<ul style="list-style-type: none"> • Se aprecia la presencia de ladrillo de techo en vez de viga solera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la configuración estructural en los techos. • Posible ahorro de material al no considerar la colocación de una viga solera
CONSIDERACIONES PARA QUE NO OCURRA:	
<ul style="list-style-type: none"> • En las losas aligeradas deben de considerarse las vigas soleras que van sobre los muros y amarran la estructura de la losa de techo. • No es conveniente eliminar el uso de elementos estructurales aunque se busque economizar dinero. 	

CAPÍTULO IV

MATERIALES EMPLEADOS EN LAS CONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

4.1 MATERIALES EMPLEADOS

Las viviendas autoconstruidas son edificadas con diferentes materiales de acuerdo al gusto del propietario y esto va acompañado del factor económico que tiene, este estudio se enfoca a los materiales que prefieren los propietarios, estos materiales son llamados: materiales tradicionales tales como cemento, agregados, unidades de albañilería, acero corrugado de construcción y el agua.

El presente estudio se ha desarrollado en el Comité de Pobladores de Túpac Amaru del II sector del Eje Zonal Independencia, Distrito de Independencia en la Provincia y Departamento de Lima, donde los materiales que prefieren los pobladores para la construcción de sus viviendas son los materiales tradicionales es por ello que sus esfuerzos para conseguir los recursos económicos van en dirección a la construcción de una vivienda de material noble.

Si bien es cierto que existen varias alternativas para elegir el material con la que pueda construir su vivienda de manera económica, que satisfaga las necesidades del propietario, que podrían ser utilizadas y ser mucho más económica, actualmente los propietarios consideran que las viviendas más seguras para ellos son las viviendas hechas con materiales tradicionales es por eso que actualmente existen entidades tanto privadas como estatales que brindan créditos y préstamos financieros para la construcción de

viviendas con materiales tradicionales. También la construcción de estas viviendas se realiza cuando los propietarios puedan financiar sus viviendas con sus propios recursos.

Pero hay un inconveniente que no solamente está en conseguir los materiales apropiados sino también, la calidad que deben tener estos materiales y que por lo menos cuenten con los requisitos mínimos para que sean considerados como materiales apropiados para una construcción, o en todo caso tomar las consideraciones necesarias para que el material pueda ser empleado en la construcción.

Los materiales empleados para la construcción de viviendas son diversos debido a que la autoconstrucción de viviendas involucra la participación de varias especialidades como: estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas.

Este estudio está enfocado a estudiar los materiales que se utilizan en la autoconstrucción de las viviendas, exclusivamente en el desarrollo de la especialidad de estructuras en cada uno de sus elementos como: cimentación, muros, columnas, vigas, escaleras y losas que son los que se encargan de dar la rigidez necesaria que requiere una vivienda. Estos materiales son:

- Cemento.
- Agregados.
- Unidades de albañilería.
- Acero de construcción.
- Agua.

Estos materiales en el mercado son de diferentes marcas y procedencias, es por eso que para este estudio solo se ha considerado los materiales que más demanda tienen, y para esto, se está tomando como referencia las encuestas realizadas a las ferreterías en el Cap. II de esta presente tesis.

4.1.1 Cemento.

Es una sustancia de polvo fino hecha de argamasa de yeso capaz de formar una pasta blanda al mezclarse con el agua y que se endurece espontáneamente en contacto con el aire

El cemento Portland es un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente por silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas sulfato de calcio como adición durante la molienda, es decir:

$$\text{Cemento Portland} = \text{Clinker Portland} + \text{Yeso}$$

El Clinker Portland es un producto semiacabado de forma de piedras negruzcas de tamaños de $\frac{3}{4}$ " aproximadamente, obtenido de la calcinación de una mezcla de materiales calcáreos y arcillosos en proporciones convenientes, hasta llegar a una fusión incipiente (Clinkerización) a 1,450 °C. Está compuesto químicamente por Silicatos de calcio, aluminatos de calcio, ferro aluminatos de calcio y otros en pequeñas cantidades, los cuales se forman por la combinación del Óxido de Calcio (CaO) con los otros óxidos: dióxido de silicio (SiO₂) , óxido de aluminio (Al₂O₃) y óxido férrico (Fe₂O₃).¹

Tipos de cemento

Cemento portland: Cemento hidráulico producido mediante la pulverización del clinker, compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas de sulfato de calcio como una adición durante la molienda.

Tipos de cemento portland:

- **Tipo I :** Normal es el cemento Portland destinado a obras de concreto en general como edificios, estructuras industriales,

¹ ITINTEC 334.001 Definiciones y nomenclatura del cemento

conjuntos habitacionales, etc. a menos que en su diseño se indique el uso de otro tipo de cemento.

El cemento portland tipo I libera más calor de hidratación que otros tipos de cemento.

- **Tipo II** : Tiene moderada resistencia a los sulfatos, es el cemento Portland destinado a obras de concreto en general y obras expuestas a la acción moderada de sulfatos o donde se requiera moderado calor de hidratación, cuando así sea especificado. (Puentes, tuberías de concreto)
- **Tipo III** : Alta resistencia inicial, como cuando se necesita que la estructura de concreto reciba carga lo antes posible o cuando es necesario desencofrar a los pocos días del vaciado
- **Tipo IV** : Se requiere bajo calor de hidratación en que no deben producirse dilataciones durante el fraguado
- **Tipo V** : Usado donde se requiera una elevada resistencia a la acción concentrada de los sulfatos (canales, alcantarillas, obras portuarias).

4.1.2 Agregados.

Se define como agregado al conjunto de partículas inorgánicas de origen natural o artificial cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la norma. Los agregados son la fase discontinua del concreto y son materiales que están embebidos en la pasta y que ocupan aproximadamente el 75% del volumen de la unidad cúbica de concreto.

Agregado: Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la Norma INDECOPI.

- **Arena**: Agregado fino, proveniente de la desintegración natural de las rocas.
- **Grava**: Agregado grueso, proveniente de la desintegración natural de los materiales pétreos, encontrándose corrientemente en canteras y lechos de ríos depositado en forma natural.

- **Piedra Triturada o Chancada:** Agregado grueso, obtenido por trituración artificial de rocas.
- **Hormigón:** Material compuesto de grava y arena empleado en su forma natural de extracción.

4.1.3 Unidades de albañilería.

Son las siguientes: ladrillo de arcilla, bloque o ladrillo silico calcáreo y bloque de concreto. Las unidades de albañilería pueden ser sólidas, huecas o tubulares. Todas las unidades de albañilería no deberán de tener ningún defecto en caso de las de concreto, deberán tener una edad mínima de 28 días antes de ser usadas.

Las unidades de albañilería están regidas por la norma NTP 399.605:2003 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.

- **Ladrillo.**

Es la unidad de albañilería fabricada de arcilla moldeada, extruida o prensada en forma de prisma rectangular, quemada y cocida en un horno.

También puede definirse como una pequeña unidad de construcción que puede ser sólida o tener hasta un 25% de huecos. Por lo general, es un bloque rectangular formado por sustancias inorgánicas, no metálicas, de origen mineral y endurecido por la acción del calor o por acción química.

- **Ladrillos fabricados de arcilla.**

Que después se queman o se cocinan hasta llegar al endurecimiento del material. Este grupo representa una de las ramas principales de la industria cerámica, que es la de los productos de arcilla cocida para fines de construcción. El ladrillo para fachadas o vistas, el ladrillo vidriado para fachadas, el ladrillo refractario, el ladrillo para pisos, el ladrillo para pavimentos, el ladrillo ácido y el ladrillo para drenajes.

4.1.3.1 Tipos de ladrillos de acuerdo a su fabricación.

a) Ladrillo artesanal.

Es aquel ladrillo que es fabricado usando procedimientos manuales, este procedimiento exige que se utilice arena para evitar la adherencia al molde.

b) Ladrillo industrial.

Es aquel ladrillo que es amasado, moldeado, prensado y horneado usando maquinarias. El ladrillo industrial a diferencia del artesanal, mantiene su homogeneidad en sus características.

c) Ladrillo macizo.

Es aquel que en cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta o igual o mayor al 75% del área bruta de la misma sección.

d) ladrillo perforado.

Es aquel ladrillo que cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta equivalente al 75% de área bruta de la misma sección.

e) Ladrillo tubular.

Es aquel ladrillo con perforaciones paralelas a la superficie de asiento.

4.1.3.2 Fabricación.

Como regla **general**, la manufactura de los ladrillos huecos debe ser más cuidadosa que la de los macizos y la calidad del barro también en aquellos que estos.

La fabricación de estos comprende las siguientes etapas principales.

- a) Amasado.- El amasado se puede efectuar a mano, y entonces los obreros que la ejecuten emplean el pico y la barreta para desprender las tierras, el rastrillo, para eliminar las piedras, y lampas o paletas para revolver la pasta.

Las máquinas de amasado constan en su parte principal de un cilindro horizontal; o con ligera inclinación, giratoria, con paletas en su eje también giratorias, las cuales la pasta hasta que esta toma la plasticidad conveniente. A las máquinas amasadoras, de este género y en general, a todo recipiente con paletas giratorias se le llama malaxador.

- b) Moldeado.- El moldeado a mano se realiza de un modo muy similar al empleado para fabricar adobes, con la única diferencia de que los ladrillos son de dimensiones menores.
- c) Secado.- esta operación consiste en dejar que las piezas moldeadas pierdan por evaporación, el agua de la pasta.

El secado se puede hacer simplemente al aire libre, dejándolas sobre canchas o tendales; en especie de anaqueles; y por ultimo en rumas. En este último sistema, los ladrillos se colocan uno sobre otros pero de manera que queden espaciados entre ellos a fin de dejar libre la circulación de aire, y se activa el secado; esta disposición se obtiene cruzando los ladrillos de una hilera con respecto a los de la inferior.

- d) horneado.
- Por montón o pira.- El sistema es en todo similar al de las huayronas que se emplea en la preparación de la cal. En otros países se le llama "de hormigueros".

- **Huayronas.-** Es por hornos artesanales es un poco menos primitivo, que el anterior, y de mayor rendimiento.
- **Hornos intermitentes.-** Son los más usados en el país, estos son los denominados huayronas con algunas variantes.

En estos hornos se pueden quemar de 12 a 70 millares de ladrillos en cada operación; y como la instalación del quemador de petróleo, requiere de un caldero productor de vapor. Se acostumbra instalar los hornos en baterías, de dos a cuatro unidades, los cuales son alternativamente conectados al caldero.

- **Hornos continuos.-** Son los más perfectos en esta industria, y como su nombre lo indica, permiten la cocción ininterrumpida de ladrillos, entre las distintas clases empleadas, el más conocido desde hace muchos años es el de Hoffman.

4.1.3.3 Clasificación de los ladrillos.

Los ladrillos se clasifican en cinco tipos de acuerdo a sus propiedades.

- a) **TIPO I.** Resistencia y durabilidad muy bajas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio con exigencias mínimas.
- b) **TIPO II.** Resistencia y durabilidad bajas. Apto para construcciones de albañilería de servicio moderado.
- c) **TIPO III.** Resistencia y durabilidad media. Apto para construcciones de albañilería de uso general.

- d) TIPO IV. Resistencia y durabilidad altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio riguroso.
- e) TIPO V. Resistencia y durabilidad muy altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones particularmente rigurosas.

4.1.4 Acero de construcción.

Acero es el nombre que se da a las aleaciones de hierro (Fe) y carbono (C), en las que el porcentaje de Carbono respecto al conjunto de ambos minerales no sobrepasa el 5%. El acero también contiene otros minerales en menor proporción, como fósforo (P), azufre (S) y nitrógeno (N). Los aceros aleados contienen además otros elementos como manganeso (Mn), silicio (Si), Cromo (Cr), níquel (Ni) y molibdeno (Mo).

Refuerzo Corrugado

- Las barras corrugadas de refuerzo deberán cumplir con alguna de las siguientes especificaciones:
 - a) Especificación para barras de acero con resaltes para concreto armado Norma Técnica Peruana (N.T.P.) 341 .031
 - b) Especificación para barras de acero de baja aleación ASTM A706.
- El tipo de barras de refuerzo corrugado que se produce en el país y cumple la Norma Técnica Peruana (N.T.P.) 341.031, que según esta no reúne los requisitos de soldabilidad.
- Adicionalmente las barras corrugadas de refuerzo deberán cumplir con:

- a) La resistencia a la fluencia debe corresponder a la determinada por las pruebas de barras de sección transversal completa.
- b) Los requisitos para la prueba de doblado de las barras desde el diámetro 6mm hasta 35mm, deben hacerse en base a dobleces de 180° en barras de sección transversal completa, alrededor de mandriles cuyos diámetros se especifican en la tabla

DIAMETRO NOMINAL DE LA BARRA (*)		DIAMETRO DE MANDRIL PARA EL GRADO ARN 420
Mm	Pulgada	
6,8,10	1/4, 3/8, 1/2	4 db
12 Y 16	5/8"	4 db
20,22,25.	4/4, 1	5db
30, 35.	1 3/8	7 db

(*) Estos diámetros no son necesariamente equivalentes.

- Las barras de refuerzo corrugadas con una resistencia especificada a la fluencia f_y , superior al grado ARN 420 de la Norma ITINTEC 341.031 no podrán ser usadas en elementos que forman parte del esqueleto sismorresistente.
- Excepto que el diámetro del alambre no será del tamaño inferior a 5.5mm y para alambre con una resistencia especificada a la fluencia f_y superior a 4200 kg/cm², f_y será el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria del 0.35%.

4.1.5 Agua

El agua presente en la mezcla de concreto reacciona químicamente con el material cementante para lograr:

- a. La formación de gel.
- b. Permitir que el conjunto de la masa adquiriera las propiedades que en estado no endurecido faciliten una adecuada manipulación y

colocación de la misma; y en estado endurecido la conviertan en un producto de las propiedades y características deseadas.

Como requisito de carácter general y sin que ello implique la realización de ensayos que permitan verificar su calidad, se podrá emplear como aguas de mezclado aquellas que se consideren potables, o las que por experiencia se conozcan que pueden ser utilizadas en la preparación del concreto.

Debe recordarse, no todas las aguas inadecuadas para beber son inconvenientes para preparar concreto. En general, dentro de las limitaciones, el agua de mezclado deberá estar libre de sustancias colorantes, aceites y azúcares.

El agua empleada no deberá contener sustancias que puedan producir efectos sobre el fraguado, la resistencia o durabilidad, apariencia del concreto, o sobre los elementos metálicos embebidos en éste.

Previamente a su empleo, será necesario investigar y asegurarse que la fuente de provisión no está sometida a influencias que puedan modificar su composición y características con respecto a las conocidas que permitieron su empleo con resultados satisfactorios.

4.2 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

La procedencia de los materiales para la construcción de las viviendas de este sector está vinculada con los materiales que ofrecen las ferreterías existentes o cercanas a la construcción.

Para esto en el Cap. II de la presente tesis se han desarrollado las encuestas a 25 ferreterías, lo cual da como resultado los materiales que más se utilizan en la construcción.

También se da a conocer la demanda que tienen los materiales respecto al costo que tienen.

4.2.1 Cemento.

La selección del cemento para construir depende de la marca que hay en el mercado y las que más demanda tienen por los propietarios de las viviendas autoconstruidas son:

Empresa	Procedencia
Cementos Lima S A	Planta de Atocongo - Lima
Cemento Andino S A	Planta de Junín, Tarma
Quisqueya	Cemex. Procedencia Mexicana

4.2.2 Agregados.

- LA MOLINA** Ubicada a la altura del km. 10.5 de la carretera a Cieneguilla, La MOLINA.
- LA GLORIA** Ubicación a la altura del Km 14.8 de la carretera central, en Gloria Grande.
- JICAMARCA** Cuyo verdadero nombre es chancadora Limatambo, ubicada a la altura del Km 10 de la carretera central, al costado de la refinería de Zinc de Cajamarquilla
- PUENTE PIEDRA** Cuyo verdadero nombre es Los Primos, ubicada en Carabaylo a 8Km de Puente Piedra, cerca de la carretera al IPEN
- ZAPALLAL** Cuyo verdadero nombre es San Andrés, se encuentra ubicada a la altura del Km 36 de la panamericana Norte, Zapallal, pasando el cruce a ventanilla hacia la derecha.
- KM 24
CARRETERA
A CANTA** También se le conoce como cantera Tramex por la minera Tramex que lo explota se encuentra en el km 24 de la carretera a Canta.

4.2.3 Unidades de albañilería.

La preferencia de los ladrillos depende de la marca que hay en el mercado, las unidades de ladrillo que más demanda tienen por los propietarios de las viviendas autoconstruidas son:

TIPO DE LADRILLOS	PROCEDENCIA
Ladrillo King Kong macizo	Ladrilleras Huachipa
Ladrillo Kong Kong de 18 huecos	Ladrilleras Huachipa
Ladrillo pandereta	Ladrilleras Huachipa
Ladrillo de techo de 30x30x15	Ladrilleras Huachipa

4.2.4 Acero de construcción.

Respecto al acero, existen 2 marcas que son los más comercializados de los cuales, de acuerdo a las encuestas realizadas a las ferreterías en el Cap. II de la presente tesis, el que más prefieren los propietarios de las viviendas autoconstruidas son los de Aceros Arequipa S.A.

EMPRESA	PROCEDENCIA
Aceros Arequipa S.A.	Planta de laminación en la Ciudad de Pisco y de Arequipa
Aceros Sider Perú	Planta de laminación en la Ciudad de Chimbote

4.3 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Las propiedades de los materiales que más compran se han llevado al laboratorio para determinar sus propiedades.

4.3.1 Cemento.

El cemento pertenece a la clase de materiales denominados aglomerantes en construcción, como la cal aérea y el yeso (no hidráulico), el cemento endurece rápidamente y alcanza

resistencias altas; esto gracias a reacciones complicadas de la combinación cal – sílice. Ej: Análisis químico del cemento:

CaO	63 %	(Cal)
SiO ₂	20 %	(Sílice)
Al ₂ O ₃	6 %	(Alúmina)
Fe ₂ O ₃	3 %	(Oxido de Hierro)
MgO	1.5 %	(Oxido de Magnesio)
K ₂ O + Na ₂ O	1 %	(Álcalis)
Perdida por calcinación	2 %	
Residuo insoluble	0.5 %	
SO ₃	2 %	(Anhídrido Sulfúrico)
CaO Residuo	1 %	(Cal libre)
Suma	100%	

❖ **Características químicas:**

- Módulo fundente
- Compuestos secundarios
- Pérdida por calcinación
- Residuo insoluble

❖ **Características físicas:**

- Superficie específica
- Tiempo de fraguado
- Falso fraguado
- Estabilidad de volumen
- Resistencia mecánica
- Contenido de aire
- Calor de hidratación

4.3.2 Agregados.

Propiedades físicas

a. Densidad

Depende de la gravedad específica de sus constituyentes sólidos como de la porosidad del material mismo. La densidad de los agregados es especialmente importante para los casos en que se busca diseñar concretos de bajo o alto peso unitario.

Las bajas densidades indican también que el material es poroso, débil y de alta absorción.

b. Porosidad

La palabra porosidad viene de poro que significa espacio no ocupado por materia sólida en la partícula de agregado y es una de las más importantes propiedades del agregado por su influencia en las otras propiedades de éste, puede influir en la estabilidad química, resistencia a la abrasión, resistencias mecánicas, propiedades elásticas, gravedad específica, absorción y permeabilidad.

c. Peso Unitario

Es el resultado de dividir el peso de las partículas entre el volumen total incluyendo los vacíos. Al incluir los espacios entre partículas influye la forma de acomodo de estos. El procedimiento para su determinación se encuentra normalizado en ASTM C 29 y NTP 400.017. Es un valor útil, sobre todo para hacer la transformación de dosificación de pesos a volúmenes y viceversa.

d. Porcentaje de Vacíos

Es la medida de volumen expresado en porcentaje, de los espacios vacíos entre las partículas de agregados, depende del acomodo de las partículas por lo que su valor es relativo como en el caso del peso unitario.

$$\% \text{ vacios} = \frac{(S \times W - P.U.C.)}{S \times W} \times 100$$

Donde:

S = Peso específico de masa

W = Densidad del agua

P.U.C. = Peso Unitario Compactado seco del agregado

e. Humedad

Es la cantidad de agua superficial retenida por la partícula, su influencia está en la mayor o menor cantidad de agua necesaria en la mezcla y se expresa de la siguiente forma:

$$\% \text{ humedad} = \frac{\text{Peso natural} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} \times 100$$

4.3.3 Unidades de albañilería.

Resistencia a la compresión. La resistencia a la compresión (fm) es la propiedad más importante de la unidad de albañilería, definitivamente la más trascendente en la resistencia y durabilidad de los muros.

Geometría y variabilidad dimensional. La resistencia, durabilidad y por supuesto, la apariencia de los muros de albañilería, también están relacionadas con la variación de las dimensiones e imperfecciones geométricas, que generalmente y en mayor o menor medida, presentan las unidades de albañilería. En el caso de unidades elaboradas artesanalmente, la variación alcanza valores realmente elevados, lo que por cierto, no contribuye a obtener albañilería de calidad aceptable, tanto la variación direccional, como el alabeo de las caras y desde luego, de su resistencia a la compresión, son requisitos obligatorios que contemplan las normas y reglamentos para establecer la clasificación de las unidades de albañilería.

Succión. La succión es la propiedad que tienen las unidades de albañilería de absorber agua. Ciertamente la succión es necesaria para desarrollar la adherencia entre las unidades de albañilería y el mortero; sin embargo si la succión es excesiva las unidades sustraen, durante el asentado, agua de mortero afectando sustancialmente la adherencia. El valor de la succión depende del grado de porosidad de los ladrillos.

En general, todos los ladrillos de arcilla deben humedecerse suficientemente antes de ser asentados, especialmente los fabricados artesanalmente; no obstante, las caras de los ladrillos deben estar superficialmente secas o ligeramente húmedas, a efectos de favorecer el mecanismo mediante el cual se produce la adherencia.

Absorción. Es un requisito que debe comprobarse, especialmente cuando los muros hayan de estar expuestos a lluvia intensa o intemperismo moderado. La absorción se expresa en porcentaje y es indicativa de la permeabilidad.

4.3.4 Acero de construcción.

Los aceros corrugados para construcción deben cumplir las siguientes características:

Límite de Fluencia (f_y) = 4,220 kg/cm² mínimo.

Resistencia a la Tracción (R) = 6,330 kg/cm² mínimo.

Relación $R/f_y \geq 1,25$.

4.3.5 Agua.

La propiedad del agua en el concreto endurecido es la de curado:

Curado del concreto: El aumento de resistencia continuará con la edad mientras se encuentre cemento sin hidratar, a condición de que el concreto permanezca húmedo o tenga una humedad relativa superior a aproximadamente el 80% y permanezca favorablemente la temperatura del concreto. Cuando la humedad relativa dentro del

concreto sea aproximadamente del 80% o la temperatura del concreto descienda por debajo del punto de congelación, la hidratación y el aumento de resistencia virtualmente se detienen.

Si se vuelve a saturar el concreto luego de un periodo de secado, la hidratación se reanuda y la resistencia vuelve a aumentar. Sin embargo lo mejor es aplicar el curado húmedo al concreto de manera continua desde el momento en que se ha colocado y fraguado hasta cuando haya alcanzado la calidad deseada, debido a que el concreto es difícil de restaurar.

4.4 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos de laboratorio se han realizado en el Laboratorio No. 1 de Ensayo de Materiales y en el laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería. Se ha tomado en consideración realizar los ensayos más significativos para determinar las propiedades de los materiales que más demanda tienen en la zona en estudio, que es una representación de los materiales que utilizan los propietarios de las viviendas autoconstruidas.

4.4.1 Ensayos de propiedades físicas de los agregados.

El informe del ensayo realizado se encuentra en el Anexo N°. 1 de la presente tesis.

4.4.1.1 Resumen de resultados:

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS	VALOR PROMEDIO	
	A. G.	A. F.
Tamaño Nominal Máximo	1 1/2"	
Módulo de Fineza	7.18	2.89
Módulo de Fineza Agregado global	5.50	
Peso Unitario Suelto (Kg/m ³)	1601.93	1883.45
Peso Unitario Compactado (Kg/m ³)	2428.00	2149.00
Peso Específico	2560.00	2603.70
Contenido de Humedad (%)	0.37	1.17
Porcentaje de Absorción (%)	0.82	0.94
Cloruros	131.00	73.00
Sulfatos	193.00	765.00
Sales solubles	361.00	854.00

4.4.1.2 Conclusiones:

De este ensayo se puede concluir lo siguiente:

- Este ensayo se realiza con el fin de tener conocer las propiedades físicas y químicas de los agregados y de esta manera comprobar si es un material que debe ser aceptado o rechazado para la construcción.

4.4.2 Ensayos en unidades de albañilería.

El informe del ensayo realizado se muestra en el Anexo N°. 2 de la presente tesis.

4.4.2.1 Resumen de resultados:

a) Resistencia a la compresión:

Promedio (f'bp) unidad	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Desviación estándar (kg/cm ²)
Ladrillo King Kong 18 huecos	140.6	21.34
Ladrillo King Kong macizo	53.86	2.89
Ladrillo Pandereta	19.91	1.13

b) Ensayo de variación dimensional

Muestra	Promedio vd (%)		
	Largo	Ancho	Alto
King Kong 18 H	-1.23	-2.00	0.46
King kong macizo	1.51	-2.46	-2.78
Pandereta	0.56	0.71	1.53

c) Porcentaje de area de vacios

Ladrillo numero N°	Método Áreas	Método Volumen	% Error
M-1	32.06	37.08	13.5
M-2	32.67	37.23	12.2
M-3	32.38	36.86	12.2

d) Ensayo de absorción en ladrillos

Promedio A (%)	12.78
----------------	-------

e) Ensayo de alabeo en ladrillos

Muestra	Promedio Concavidad	Promedio convexidad
King Kong 18 huecos	1.17 mm	--
King Kong Macizo	--	0.83 mm
Pandereta	0.67 m	--

f) Ensayo de densidad en ladrillos

Tipo de ladrillo	Densidad de ladrillos (Prom.)
King Kong 18 huecos	2.41

gr./cc

4.4.2.2 Conclusiones:

- Las unidades ensayadas tipo King Kong macizo corresponden al tipo I, según la tabla de los requerimientos mínimos que deben cumplir los ladrillos N.T.P. 331.018.
- Se concluye según la tabla 1, de requisitos obligatorios a cumplir por las unidades de albañilería y los resultados obtenidos, de variación dimensional, resistencia a la compresión y densidad, que la unidad tipo King Kong 18 huecos corresponde al tipo IV.
- Se concluye además de los diferentes tipos de ladrillos, los ladrillos artesanales "King Kong macizo" presentan convexidad en su superficie, a diferencia de los ladrillos fabricados industrialmente como los ladrillos King Kong 18 huecos y pandereta que no presentan convexidad.

- Se puede notar claramente de acuerdo a los resultados de la resistencia a la compresión, que la resistencia de un ladrillo King Kong de 18 huecos con relación a un ladrillo King Kong macizo es de 2.6 veces más resistente y comparándola con el ladrillo pandereta es 7 veces más resistente.

4.4.3 Ensayos de las propiedades físicas de los aceros.

El informe del ensayo realizado se muestran en el Anexo N°. 1 de la presente tesis.

Resumen de resultados:

Diámetro del acero	Alargamiento porcentual de rotura (%)	Tensión de fluencia (kg/cm ²)	Tensión máxima (kg/cm ²)
3/8"	11.66	4,4670.40	7,363.25
1/2"	13.67	4,467.24	7,040.24
5/8"	16.17	4,749.87	7,363.99

4.4.3.1 Conclusiones:

- Las varillas de acero de construcción, cumplen una función de reforzar el concreto, dándole las propiedades de flexión a la estructura de concreto armado, la cual debe soportar los diferentes tipos de fuerzas que actuarán sobre ella: peso propio, el peso de los ocupantes, fuerzas sísmicas, fuerzas de los vientos, etc.
- La fabricación del acero corrugado está Normada por los reglamentos ASTM A 615 Grado 60 y la Norma Técnica Peruana NTP 341.031 2001. Estas normas establecen las diversas características del producto entre las que podemos citar como más importantes las siguientes:

- Las varillas ensayadas en este estudio han sido las de diámetro de 5/8", 1/2" y 3/8", de las cuales, al hacer los ensayos se ha tenido resultado satisfactorios ya que la norma NTP 341.031 indica que el acero debe mostrar una Tensión de Fluencia de 4,200 Kg./cm² así como una Tensión máxima de rotura de 5,900 Kg/cm².
- De esta manera podemos concluir que las varillas de acero, son de una marca reconocida y cumplen con los estándares de calidad, no hay ningún inconveniente en la utilización de este material.

CAPÍTULO V

CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN LAS VIVIENDAS

5.1 CONDICIONES EN QUE SE ENCUENTRAN LAS VIVIENDAS

El sistema utilizado para la construcción de viviendas para este sector representativo de viviendas de Lima es el de albañilería confinada que al hacer un reconocimiento de las viviendas, se podría decir que las viviendas aparentan haberse construido con este sistema, pero no tienen realmente un sistema constructivo de albañilería confinada eficiente y confiable, ya que no cumplen con los procedimientos adecuados de una construcción con albañilería confinada.

Para determinar las condiciones en que se encuentran las viviendas se está desarrollando en el presente capítulo la descripción de varios ensayos realizados in situ y en el laboratorio, con el fin de saber en qué condiciones se encuentran las viviendas autoconstruidas.

5.2 CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS

Dentro de las características de las viviendas visitadas y estudiadas se puede definir algunas características resaltantes como:

Las viviendas están construidas con los materiales tradicionales tales como los agregados, el cemento, ladrillos, el acero y el agua utilizando un sistema constructivo albañilería confinada.

5.3 PRUEBAS PARA LA VERIFICACION DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.3.1 DESCRIPCIÓN:

Para determinar en qué condiciones se encuentran los elementos estructurales como: cimentación, muros, columnas y vigas, de las viviendas en estudio, es necesario realizar los ensayos que corresponden a cada elemento estructural en estudio.

Los ensayos de laboratorio que se han considerado realizar para determinar las condiciones en que se encuentran las viviendas en estudio de la presente investigación son los siguientes:

- Ensayos de compresión en pilas de albañilería
- Ensayo de compresión diagonal en muretes.
- Diseño y ensayo de concreto.
- Extracción de testigos diamantinos.
- Ensayo de esclerometría.

Estos ensayos se han realizado en el Laboratorio No. 1 de Ensayo de Materiales de la Universidad Nacional de Ingeniería. Los informes de cada uno de estos ensayos se encuentran en los anexos de la presente Tesis.

5.3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO:

5.3.2.1 ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN PILAS DE ALBAÑILERÍA.

El informe del ensayo realizado se muestra en el Anexo N°. 4 de la presente tesis.

a) Resumen del ensayo:

Tipo de Ladrillo	Promedio (f_{mp}) (kg/cm ²)	Desviación Estándar (kg/cm ²)	Grupo
Ladrillo macizo $h_m=2.5$	35.48	3.40	1
Ladrillo pandereta $h_m=2.5$	25.09	1.78	1
Ladrillo kk 18 H $h_m=2.0$	67.30	3.19	2
Ladrillo pandereta $h_m=2.0$	25.30	0.97	2

b) Conclusiones:

Luego de realizar en ensayo se puede concluir lo siguiente:

- Haciendo uso de la Norma Técnica E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones se puede verificar en qué condiciones están los ladrillos haciendo uso de la siguiente tabla.

TABLA 9 (**) RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm ²)				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD f_b	PILAS f_m	MURETES v_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

- De los ensayos se puede notar que al realizar los dos tipos de ensayos considerados cumplen con la norma.

- En el caso de las pilas de albañilería, se nota claramente que la resistencia es considerablemente baja y que no llega a los valores de la tabla que estipula la norma.

5.3.2.2 ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL

El informe del ensayo realizado se muestra en el Anexo N°. 5 de la presente tesis.

a) Resumen del ensayo:

Luego de realizar en ensayo se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo 1: Verificación de muretes de obra:

Tipo de Ladrillo	Fuerza cortante Promedio (Vm) (Mpa)
Ladrillo macizo	4.42
Ladrillo pandereta	6.11

Grupo 2: MURETES PARA SER PROPUESTOS EN OBRA

Tipo de Ladrillo	Fuerza cortante Promedio (Vm) (Mpa)
Ladrillo King Kong de 18 huecos	10.96
Ladrillo pandereta	7.95

b) Conclusiones:

- Con respecto los muretes, que representan a los muros de las paredes de las viviendas autoconstruidas que utilizan los propietarios,

elaborados con ladrillo macizo King Kong, la fuerza cortante promedio está por debajo de lo que establece la norma.

5.3.2.3 ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

El informe del ensayo realizado se muestra en el Anexo N°. 6 de la presente tesis.

a) Resumen del ensayo:

❖ Vivienda N° 1

ELEMENTO ESTRUCTURAL	VIGA	COLUMNA	CIMENTACIÓN
Resistencia a la compresión f_c (Kg/cm ²) Promedio	110.58	118.17	117.90

❖ Vivienda N° 2

ELEMENTO ESTRUCTURAL	VIGA	COLUMNA
Resistencia a la compresión f_c (Kg/cm ²)	128.58	123.42

❖ Vivienda N° 3

ELEMENTO ESTRUCTURAL	VIGA	COLUMNA
Resistencia a la compresión f_c (Kg/cm ²)	112.97	125.53

❖ **Vivienda N° 4**

ELEMENTO ESTRUCTURAL	VIGA	COLUMNA
Resistencia a la compresión f_c (Kg/cm²)	105.88	117.77

❖ **Resistencia a la compresión promedio en (Kg/cm²)**

ELEMENTO ESTRUCTURAL	VIGA	COLUMNA	CIMENTACIÓN
Resistencia a la compresión f_c (Kg/cm²) Promedio	114.50	121.22	117.90

b) Conclusiones:

- Se puede notar que la resistencia de las viviendas, en los elementos principales como: cimientos, columnas y vigas, está por debajo de lo que se requiere, para que una vivienda este cumpliendo lo que establece la norma.
- Mediante la correlación de los resultados de la resistencia a la compresión del concreto se ha podido determinar la resistencia a la compresión de los principales elementos estructurales de las viviendas estudiadas la cual se puede notar que los valores promedios están entre:

Cimentación : 117.90 kg/cm²
Columnas : 121.22 kg/cm²
Vigas : 114.50 kg/cm²

5.3.2.4 Extracción y ensayo de probetas cilíndricas de concreto endurecido

El informe del ensayo realizado se encuentra en el Anexo N°. 7 de la presente tesis.

a) Resumen del ensayo:

MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c) (Kg/cm ²)
Cimentación 1	134.48
Cimentación 2	112.43
Columna 1	94.80
Columna 2	99.21
Viga 1	105.82
Viga 2	101.41

b) Conclusiones:

- Se puede concluir que la resistencia de las muestras obtenidas de las viviendas son bajas.
- Esto comprueba los malos procedimientos que emplean en los procesos constructivos de las viviendas debido a varios factores como:
 - ✓ Mala dosificación de los materiales.
 - ✓ Mala calidad de los materiales.
 - ✓ Mal procedimiento de vaciado de concreto.
 - ✓ Mal procedimiento de encofrado.
 - ✓ Falta de curado.

5.3.2.5 Verificación y diseño de mezclas concretos en viviendas autoconstruidas.

El informe del ensayo realizado se muestra en el Anexo N°. 8 de la presente tesis

a) Resumen del ensayo:

❖ Verificación de las mezclas de concreto utilizadas en la autoconstrucción de viviendas

Tipo de muestra	Resistencia a la compresión (f'c) Mezcla hecha con mezcladora	Resistencia a la compresión (f'c) Mezcla hecha de forma manual
1.2.3	172.86 kg/cm ²	236.80 kg/cm ²
1.2.2	254.11 kg/cm ²	266.88 kg/cm ²
1.3.3	148.71 kg/cm ²	177.26 kg/cm ²

❖ Mezcla hecha en obra.

No.	Concreto en :	Resistencia la compresión (f'c) (kg/cm ²)
1	Viga	245.62
3	Losa Aligerada	145.19

❖ Diseños de mezcla (laboratorio).

○ Diseño concreto f' c=210kg/cm²

Relación a/c	f' c (28 días)
0.55	255.76 kg/cm ²
0.60	224.54 kg/cm ²
0.65	218.34 kg/cm ²

○ Diseño concreto f' c=175kg/cm²

Relación a/c	f' c (28 días)
0.65	206.69 kg/cm ²
0.70	199.07 kg/cm ²
0.76	189.25 kg/cm ²

b) Conclusiones:

- Después de la verificación de los 3 tipos de mezclas de concreto utilizadas en la autoconstrucción de viviendas, manteniendo las proporciones de las cantidades de los componentes del concreto en los dos tipos de mezclas realizadas, el concreto hecho de forma manual tiene mayor resistencia a la compresión que el concreto hecho con quipo mecánico. Se debe a que la mezcla a mano se pierde agua debido a que se pasa más tiempo haciendo la mezcla y el concreto tiende a segregarse como también el agua que absorbe el piso donde se prepara la mezcla y esto se nota en el Slump que se obtiene.
- Los resultados obtenidos de las proporciones 1:2:2, 1:2:3 y 1:3:3 son mayores de los que tienen estas mismas proporciones en las viviendas, por lo que se puede decir que no obtienen la resistencia requerida al no seguir los procedimientos adecuados en la preparación del concreto.
- Es necesario que los constructores de las viviendas sepan bien del procedimiento del curado de concreto ya que al no hacer curado disminuye considerablemente la resistencia del concreto.

CAPÍTULO VI

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA AUTO- CONSTRUCCION DE VIVIENDAS CON MATERIALES TRADICIONALES

6.1 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

6.1.1 DESCRIPCIÓN: Este capítulo es el desarrollo de la información bibliográfica y del seguimiento de algunas construcciones que se ha tenido la oportunidad de visitar y hacer seguimiento de obras las cuales se están indicando en el Capítulo II y Capítulo IV de la presente tesis.

Para poder seguir los procedimientos adecuados en la construcción es necesario que la persona que va a construir su vivienda conozca de los materiales, herramientas y equipos que se utilizan en la construcción de viviendas para lo cual se ha desarrollado una relación de materiales donde se define brevemente su descripción, también los usos y las recomendaciones que se debe tener al hacer uso cada material; así también de los equipos y herramientas que más se utilizan en la construcción de viviendas.

Se ha elaborado un manual de guía con el contenido de cartillas, con la que el autor pretende dar una explicación breve y resumida a los maestros, albañiles y pobladores en general interesados en aprender

a construir sus viviendas, buscando corregir la seguridad de las mismas para construir de manera correcta los principales elementos estructurales que conforman una vivienda, algunas recomendaciones y orientaciones básicas de los criterios y procedimientos constructivos adecuados que se debe de seguir, donde la participación de los profesionales es muy escasa, de esta manera se ayudará a mejorar la calidad de la mano de obra y se pueda tener en cuenta la aplicación de las técnicas, criterios y procedimientos constructivos adecuados en la construcción.

6.1.2 LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS.

Para la construcción de una vivienda se requiere procedimientos adecuados, que tengan una secuencia ordenada para lo cual se muestra la relación de procedimientos necesarios para la construcción de una vivienda con materiales tradicionales.

En este Capítulo no se detallará los procedimientos que contemplan los acabados, las instalaciones eléctricas y sanitarias salvo la instalación y colocación de tuberías que están ligados con la parte estructural el momento de la ejecución.

I.Trabajos preliminares

- 1.1. Limpieza de Terreno.
- 1.2. Trazo nivelación y replanteo.

II.Movimiento de tierras.

- 2.1. Excavación de zanjas.

III.Obras de concreto simple

3.1. Cimientos

- 3.1.1.Concreto en Cimientos.

3.2. Sobrecimiento

- 3.2.1.Encofrado y desencofrado de sobre cimientos.

3.2.2. Concreto en sobrecimientos.

3.2.3. Curado de concreto en sobrecimiento.

IV. Obras de albañilería

4.1. Muros de albañilería confinada

V. Obras de concreto armado

5.1. Columnas

5.1.1. Acero de construcción en columnas.

5.1.2. Encofrado y desencofrado en columnas.

5.1.3. Concreto en columnas

5.1.4. Curado de concreto en columnas

5.2. Vigas.

5.2.1. Acero de construcción de vigas y losa.

5.2.2. Encofrado y desencofrado de vigas.

5.2.3. Concreto en vigas y techos.

5.2.4. Curado de concreto en vigas

5.3. Losas de techo.

5.3.1. Encofrado de losa aligerada.

5.3.2. Acero de construcción en losa aligerada.

5.3.3. Ladrillo de techo.

5.3.4. Instalaciones en losa aligerada

5.3.5. Concreto en losa aligerada

5.3.6. Curado de concreto en losa aligerada

6.2 CARTILLAS DE PROCEDIMIENTOS ADECUADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

En base al diagnóstico de los problemas más frecuentes que se comenten en la autoconstrucción de viviendas se ha podido determinar en el desarrollo del Capítulo III, que generalmente se debe por un desconocimiento de los procedimientos constructivos, por lo que hace que se cometan estos malos procedimientos.

Para esto se ha desarrollado las cartillas de manera que sean lo más prácticas y sencillas posibles para los albañiles, maestros, y cualquier persona que desee construir su vivienda, pueda tener acceso de la información de las cartillas de los procedimientos que se deben de tener en cuenta para la construcción de una vivienda segura, así también se ha desarrollado las cartillas de los materiales, equipos y herramientas que se utilizan para la construcción de una vivienda.

En estas cartillas se describe brevemente el significado de cada procedimiento, el empleo necesario de las herramientas y materiales en un determinado proceso constructivo, como también las consideraciones necesarias que se deben de tener en cuenta antes de seguir el procedimiento, el procedimiento adecuado que se debe de seguir y algunas recomendaciones básicas que deben de tener en cuenta para cada procedimiento.

A continuación se presentan las cartillas elaboradas por el autor:

I. Trabajos preliminares

1.3. Limpieza de Terreno.

(Cartilla No1).

1.4. Trazo nivelación y replanteo.

(Cartilla No. 2).

II.Movimiento de tierras.

2.1. Excavación y compactación de zanjas.

(Cartilla No. 3)

III. Obras de concreto simple

3.1. Cimientos

3.1.1. Concreto en Cimientos.

(Cartilla No. 4)

3.2. Sobrecimiento

3.2.1. Encofrado y desencofrado de sobre cimientos.

(Cartilla No. 5)

3.2.2. Concreto en sobrecimientos.

(Cartilla No. 6)

IV. OBRAS DE ALBAÑILERIA

4.1. Muros de albañilería.

(Cartilla No. 7)

V. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

5.1. Columnas

5.1.1. Acero de construcción en columnas.

(Cartilla No. 8)

5.1.2. Encofrado y desencofrado en columnas.

(Cartilla No. 9)

5.1.3. Concreto en columnas.

(Cartilla No. 10)

5.2. Vigas.

5.2.1. Acero de construcción de vigas y losa.

(Cartilla No. 11)

5.2.2. Encofrado y desencofrado de vigas.

(Cartilla No. 12)

5.2.3. Concreto en vigas y techos.

(Cartilla No. 16)

5.3. Losas de techo.

5.3.1. Encofrado de losa aligerada. (techos)

(Cartilla No. 13)

5.3.2. Acero en losa aligerada.

(Cartilla No. 14)

5.3.3. Ladrillo de techo.

(Cartilla No. 15)

5.3.4. Concreto en losa aligerada

(Cartilla No. 16)

5.4. Partidas complementarias

5.4.1. Falso piso

(Cartilla No. 17)

5.4.2. Juntas.

(Cartilla No. 18)

5.4.3. Curado de concreto

(Cartilla No. 19)

5.4.4. Instalaciones sanitarias en cimientos.

(Cartilla No. 20)

5.4.5. Instalaciones sanitaras en pared

(Cartilla No. 21)

5.4.6. Instalaciones en techos.

(Cartilla No. 22)

5.4.7. Dosificaciones.

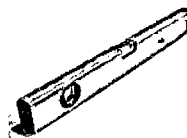
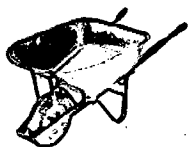
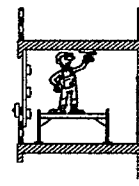
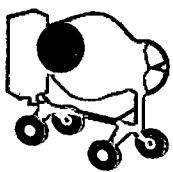
(Cartilla No. 23)

A continuación se muestran el desarrollo de las cartillas:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

**CAPITULO VI: PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA AUTO-CONSTRUCCION
DE VIVIENDAS CON MATERIALES TRADICIONALES**

MATERIALES



1. ACERO DE REFUERZO

Descripción: Existen dos tipos de acero de refuerzo:

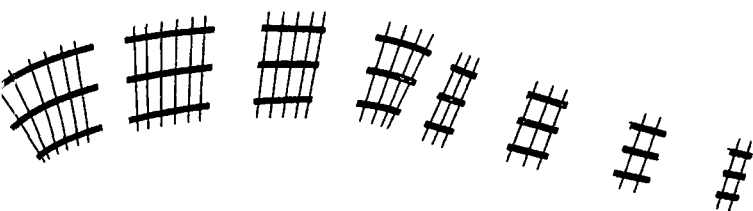
Barras lisas: En construcción son comunes las de diámetro de 1/4" para estribos

Barras corrugadas: Cuya superficie presenta resaltes (hacen que el acero se adhiera mejor al concreto) desde 1/4" a mayores.

Se comercializa en barras de 9 m de longitud, en diámetros de 6mm 3/8" 1/2", 5/8", 3/4", 1", 1 3/8"

Usos: Se usa para el refuerzo de los elementos estructurales principales de concreto armado como las zapatas, columnas, vigas, losas, escaleras etc.

Recomendaciones: Durante su almacenaje, se recomienda cubrir las barras con láminas de plástico o planchas de triplay para prevenir la oxidación.



2. AGREGADOS

2.1 AREMA GRUESA

Descripción: Es un material que proviene de la desintegración natural de las rocas, puede ser de río o cantera y su tamaño varía entre 2 y 5 milímetros (mm). Su misión es el reducir los vacíos entre las piedras

Usos: Se utiliza como componente en la mezcla de concreto y mortero.

Recomendaciones:

- Al palparlo con la mano no debe de ensuciar y si ensucia eso indicaría que tiene tierra.
- No debe tener mica, por lo tanto no debe brillar a la luz del sol.
- No debe tener sales, lo que se puede comprobar probándola.
- Si se detecta arcilla, material orgánico, salitres u otras sustancias dañinas en el agregado fino, esta deberá ser lavado para su uso



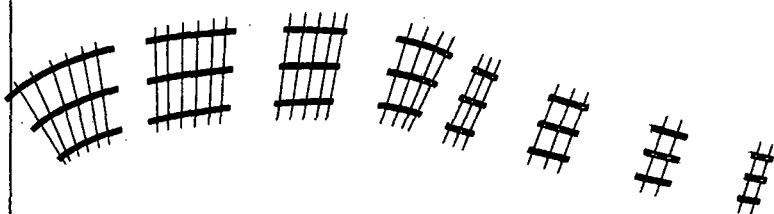
2.4 HORMIGÓN

Descripción: El hormigón es una mezcla natural de piedras de diferentes tamaños, y arena gruesa. El hormigón es una mezcla de arena gruesa con piedras de diferentes tamaños hasta 4 pulgadas (4"). El hormigón se vende por metros cúbicos (m³)

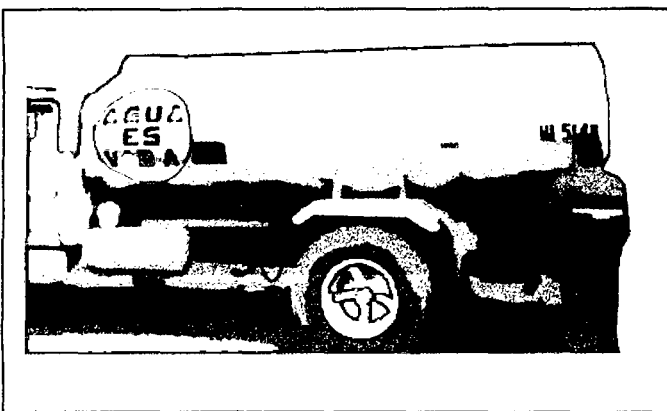
Usos: Se utiliza para preparar concreto de baja resistencia, en cimientos, sobre cimientos y falsos pisos.

Recomendaciones: No debe usarse en el vaciado de elementos de concreto armado como columnas, vigas, zapatas, techos, muros de contención, etc.

MATERIALES



3. AGUA



Descripción: Es un líquido que no tiene olor, sabor, ni color. El agua no debe tener impurezas de manera que no afecte al concreto, debe ser limpia, bebible y fresca (agua potable).

Usos: Se usa en la preparación del morteros concreto y otros.

Recomendaciones: Deberá almacenarse en recipientes limpios y durante períodos cortos de tiempo.

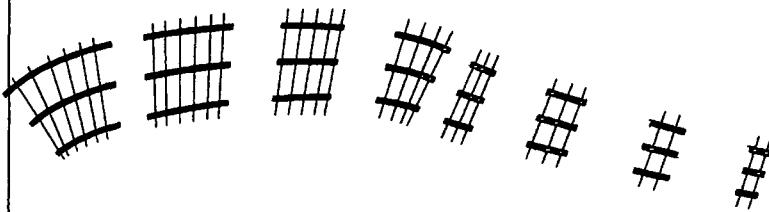
2.2 ARENA FINA

Descripción: No debe contener impurezas ni materia orgánica. No debe tener color negruzco, componentes de hierro, apariencia oscura, ni oler, es vendido por metros cúbicos (m³). La arena fina debe reunir los mismos requisitos señalados para la arena gruesa.

Usos: Se utiliza en la preparación de la mezcla para el tarrajeo de muros y cielos rasos, e interviene también en la preparación del mortero que se utiliza para asentar los muros de ladrillo caravista.

Recomendaciones: Debe estar seca antes de preparar la mezcla: no se la debe mojar antes de su uso.

MATERIALES

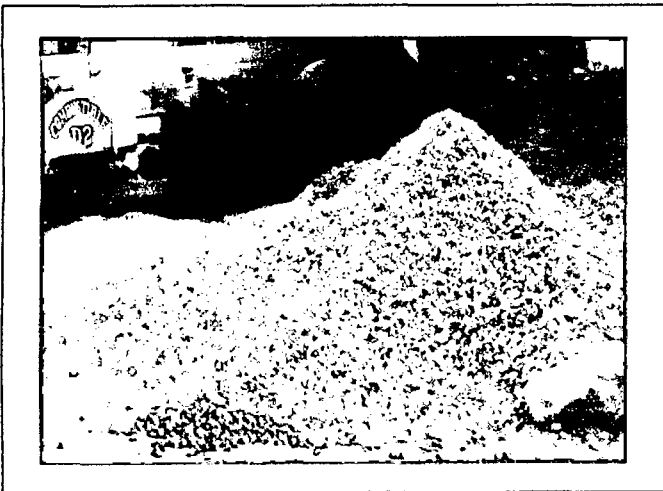


2.3 PIEDRA CHANCADA

Descripción: La piedra chancada se obtiene de la trituración de rocas con maquinaria, Las piedra debe ser partida y angulosa. Se vende por metros cúbicos (m³) y viene en diversos tamaños. En estructuras de concreto armado se usan los tamaños de 1/2" y 3/4".

Usos: Se utiliza en la preparación de concreto.

Recomendaciones: La piedra debe estar limpia y no presentar impurezas orgánicas ni sales.



4. CEMENTO

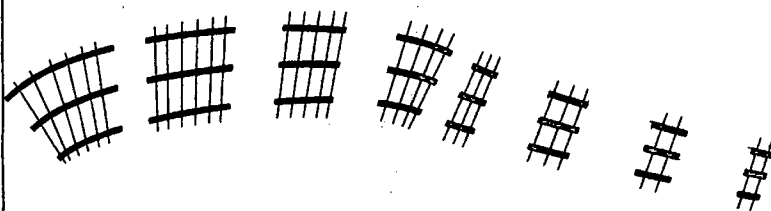
Descripción: El cemento es vendido en bolsas de 1 pie cúbico, pesando 42.5 Kg.

Usos: El uso de este material es como aglomerante para la mezcla de concreto simple, concreto armado, morteros y enlucidos.

Recomendaciones:

- El cemento deberá ser almacenado en rumas de no más de 10 bolsas sobre tablonos o parihuelas en un lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con el suelo.
- Se debe emplear el cemento según el orden de llegada.

MATERIALES



5. CAL

Descripción: La cal es hidratada normalizada, se vende en bolsas de 1.6 pies cúbicos que pesan 30 Kg.

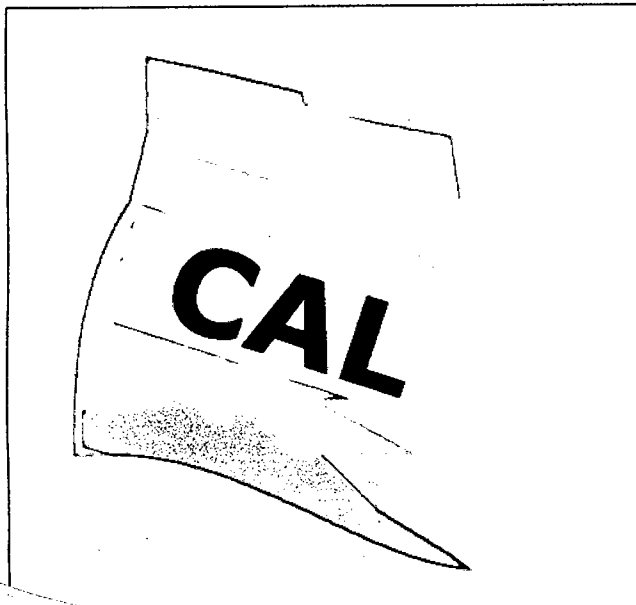
Usos:

- Se usa en el mortero bastardo (cal + cemento + arena + agua)
- Se usa en pastas, lechada para blanquear paredes, estabilización de suelos.
- Se utiliza en el mortero para asentar ladrillos tiene las siguientes

Ventajas:

- Le da a la mezcla mayor adherencia, plasticidad, y capacidad de retención del agua, permitiendo que la mezcla pegue mucho mejor con los ladrillos.
- No deja que los ladrillos absorban el agua de la mezcla, evitando pérdida de adherencia.

Recomendaciones: Debe evitarse que se moje, y que al momento de vaciar entre en contacto con los ojos



6. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

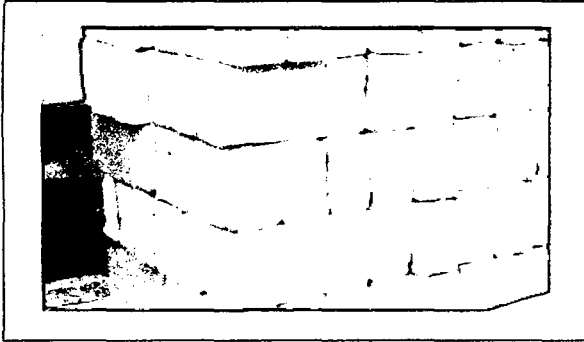
MATERIALES

LADRILLO ARTESANAL: Es aquel ladrillo que es fabricado usando procedimientos manuales, este procedimiento exige que se utilice arena para evitar la adherencia al molde.

LADRILLO INDUSTRIAL: Es aquel ladrillo que es amasado, moldeado, prensado y horneado usando maquinarias. El ladrillo industrial a diferencia del artesanal, mantiene su homogeneidad en sus características.

Ladrillo macizo:

Es aquel que en cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta igual o mayor al 75% del área bruta de la misma sección.



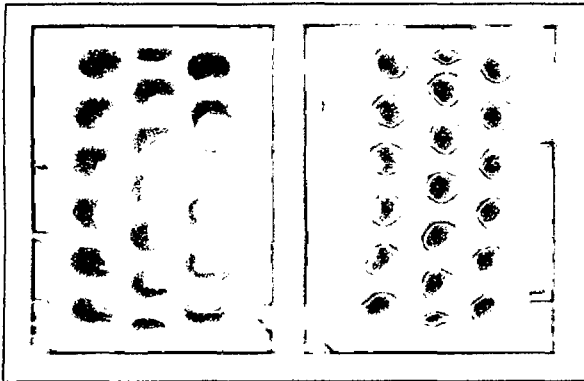
Ladrillo tubular:

Es aquel ladrillo con agujeros paralelos a la superficie de asiento.



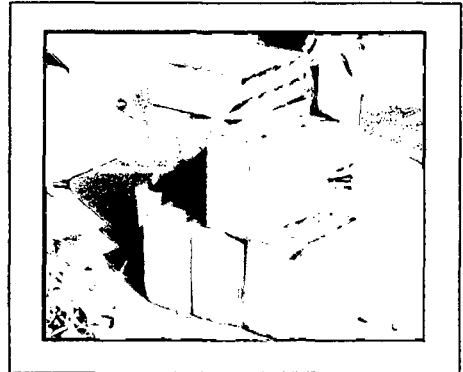
Ladrillo perforado:

Es aquel ladrillo que cualquier sección paralela a la superficie de asiento tiene un área neta equivalente al 75% de área bruta de la misma sección.



Ladrillo hueco de techo:

Es aquel ladrillo huecos en su interior.



Recomendaciones:

- Deben presentar un grano compacto y fuerte, es decir, que no se desmorone fácilmente y deberá tener materiales extraños en sus superficies o en su interior.
- Golpeados en el aire deben ofrecer un sonido metálico; los que lo emiten sordo, son de mala calidad. Cuando se hace esta prueba con ladrillos huecos y que no deben emplearse rajados, el sonido característico de callana indican que deben ser rechazados.
- Aunque la regla no tiene excepciones, los ladrillos rojizos son mejores que los amarillentos.
- En la fractura, los ladrillos no deben presentar trozos blanquecinos o crudos; toda la fractura debe de ser de grano uniforme.

7. MADERA

MATERIALES

Descripción: Material que se emplea en los encofrados que generalmente se utilizan: Tornillo, moena, roble, cachimbo conocido también como el tornillo hembra. De las cuales de acuerdo a las dimensiones que tienen y a las funciones que cumplen, se les denomina de la siguiente manera.

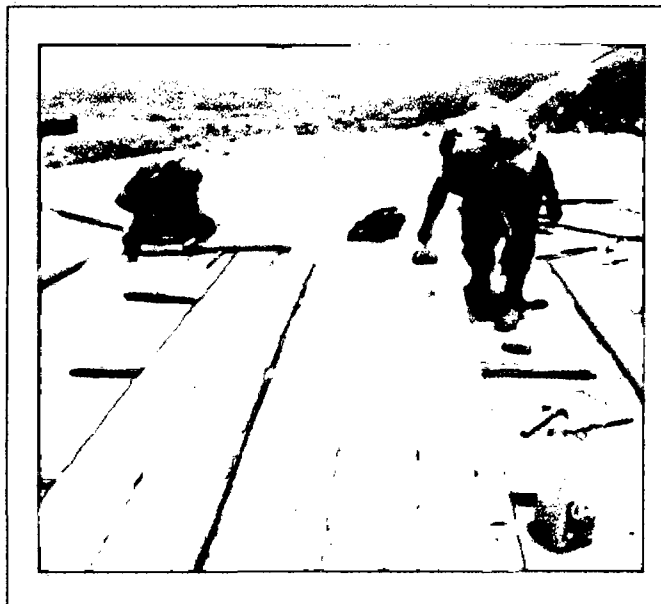
- Barrotes de madera de 2"X4", 3"X3" ó DE 3"X4"
- Pie derecho - puntales y arriostres pie derecho
- Tablones de madera de 1" X8" ó 1 ½" X8"
- Pie derecho o puntal de madera de 3"X3" ó 3"X4"
- Soleras madera de 2"X4", 3"X3" ó 3"X4"
- Tornapuntas o puntales de madera de 3"X3", 2"X4", 3"X4"

Usos: Se utiliza para dar estabilidad a un elemento estructural como muro, columna, viga, losa, veredas, etc. tanto horizontal como vertical.

Recomendaciones: No deberán utilizarse maderas que se encuentren en mal estado que presenten notorios defectos tales como: alabeo, arqueadura, rajaduras, grietas, exceso de nudos, huecos. Mantener en ausencia de la humedad almacenándose en lugares cerrados y apropiados donde no hay riesgo que llegue agua.

Proteger del agua para evitar que esté húmeda, se hinche, se doble y se ablande.

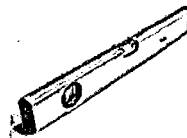
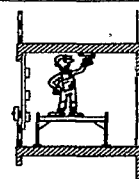
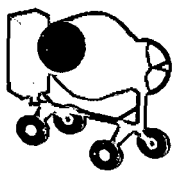
Usar petróleo o kerosene antes de ser utilizada como encofrado para ser fácil el desmoldado de encofrado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

**CAPITULO VI: PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA AUTO-CONSTRUCCION
DE VIVIENDAS CON MATERIALES TRADICIONALES**

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS



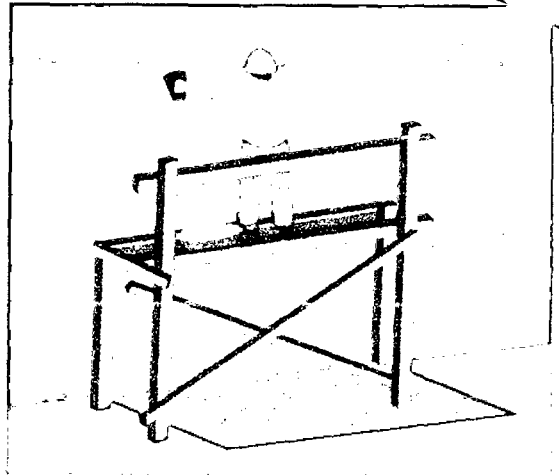
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

1. ANDAMIO

Descripción: Son estructuras provisionales que pueden ser de madera o de metal .

Usos: Se utiliza para desarrollar trabajos en altura.

Recomendaciones: Se recomienda instalarlo en el suelo teniendo en cuenta la estabilidad necesaria para la seguridad.

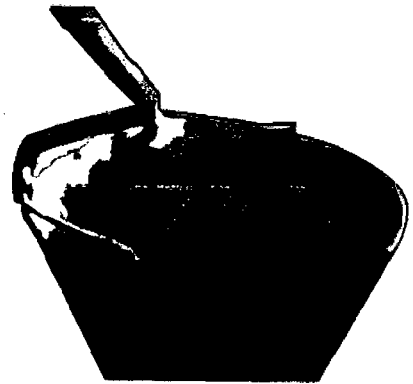


2. BATEA

Descripción: Es una herramienta de metal, de madera o de plástico.

Usos: Es utilizado para preparar diferentes mezclas como mortero, agua cemento, etc.

Recomendaciones: Debe tener un tamaño apropiado y después de cada uso debe de hacerse su limpieza general para que esté listo para otro uso.



3. CABALLETE

Descripción: Estructura de madera o de metal.

Usos: Se utiliza para alcanzar niveles altos, también como base para el armado de elementos estructurales como la viga columna etc.

Recomendaciones: Verificar que tenga la estabilidad necesaria.



EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

4. CARRETILLA PLANA, CARRETILLA BUGUIE

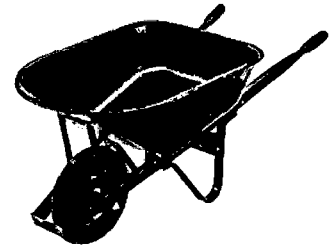
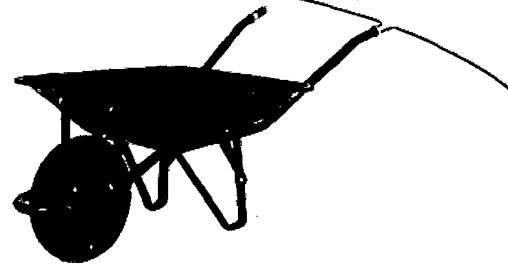
Descripción: Existen dos tipos:

· **Carretilla plana:** tiene capacidad para 2 pies cúbicos que equivale a dos bolsas de cemento.

· **Carretilla Buguie:** De 3 pies cúbicos, igual a 3 bolsas de cemento.

Usos: Se utiliza para el transporte de materiales y como unidad de medida en la dosificación en volúmenes del mortero y concreto en obra.

Recomendaciones: La carretilla debe conservarse limpia y seca; no debe ser cargada excesivamente.



5. CILINDRO

Descripción: Es un depósito de metal que debido a su tamaño puede ser trasladado por una sola persona, existen de diferentes tipos, tienen diámetros de 60cm.

Usos: Es utilizado para contener agua, remojar ladrillos, base para andamios, etc.

Recomendaciones: Después de cada uso debe de tener su limpieza general para que esté listo para otro uso.



6. CINCEL Y PUNTA

Descripción: Herramienta de acero generalmente de 5/8" con un extremo afilado y otro preparado para el golpe.

Usos: El cincel se usa para hacer, ranuras en paredes y cortar alambres. La punta se usa para hacer huecos, ranuras en techos y pisos.

Recomendaciones: Se debe de guardar en lugares adecuados donde no entre el agua para evitar que se oxide.



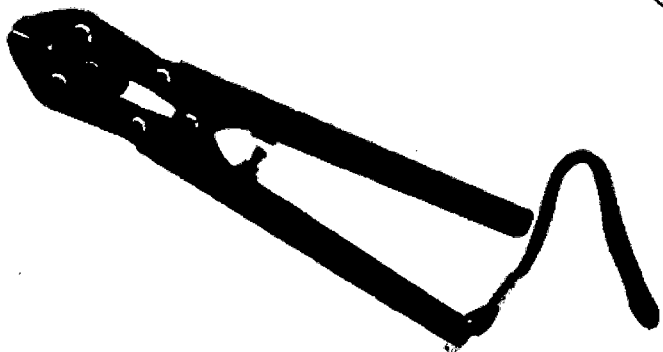
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

7. CIZALLA

Descripción: Herramienta metálica que existe de varios tamaños.

Usos: Se utiliza para cortar las varillas de acero.

Recomendaciones: Debe de estar ubicado en un lugar apropiado para el trabajo y debe guardarse evitando que le caiga agua porque se puede oxidar.



8. COMBA

Descripción: Es una herramienta de golpeo, existiendo de diferentes tamaños, cada tamaño tiene proporción directa con su peso, las más usadas son de 2 a 10 libras.

Usos: Se usa en pequeñas demoliciones en obra, trabajos donde el golpe del martillo es insuficiente como, clavar estacas, golpear el cincel, para abrir huecos etc.

Recomendaciones: Tener cuidado al dejar de usarlo porque al caerse podría lastimar a las personas cercanas.

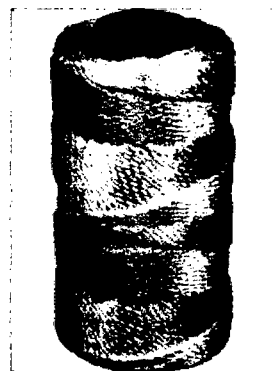


9. CORDEL O PITA

Descripción: Es una cuerda delgada hecha de algodón o nylon resistente.

Usos: El cordel se usa para dar alineamientos, trazar rectas con tiza cal o yeso.

Recomendaciones: El cordel debe mantenerse limpio y seco, tensarlo adecuadamente.



EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

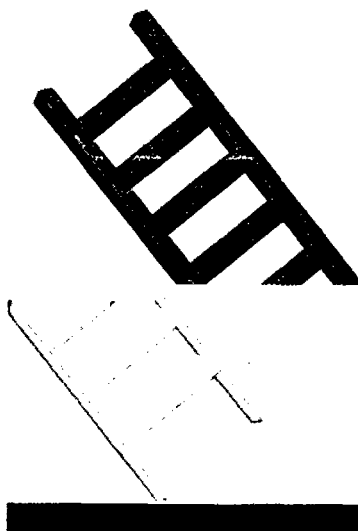
10. ESCALERA

Descripción: generalmente está hecha de madera pudiendo ser también metálica.

Usos: Tiene usos diversos para alcanzar posiciones de alturas altas.

Recomendaciones:

Mantenerla limpio, en lugar seco y seguro.



11. ESCANTILLON

Descripción: Es una regla de madera o de aluminio en la que se trazan las alturas previstas de cada hilada teniendo que la ultima hilada concuerde con la altura del muro.

Usos: Se utiliza para asentar los muros con las unidades del albañilería.

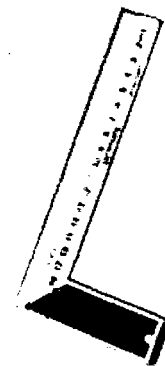
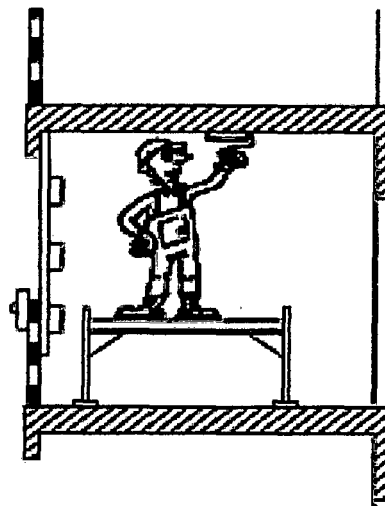
Recomendaciones: Después de su uso limpiar bien y guardarlo en un lugar adecuado.

12. ESCUADRA PLANA

Descripción: Es un instrumento de verificación y trazado, formada por dos piezas, puede ser de madera o metal colocadas en ángulo recto (90°). Existen de diversas dimensiones, siendo las más usadas la de 60cm.

Usos: Se usa para trazar o comprobar perpendiculares (cuando dos rectas forman ángulos de 90°).

Recomendaciones: Después de su uso debe guardarse en lugar adecuado con el fin que no se deforme.



EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

13. FROTACHO

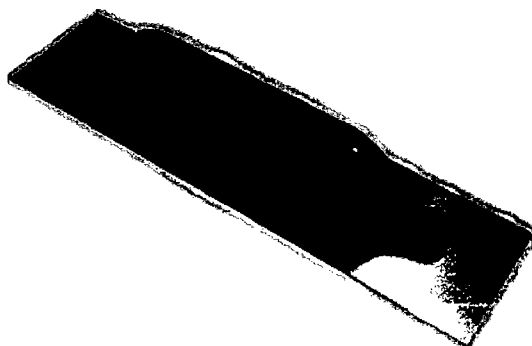
Descripción: Es una herramienta de madera dura. Existen frotachos de diferente dimensión. Los más usados son:

- **Cuadrado** (15-20cm de lado)
- **Largo** (6cm de ancho por 30 cm de largo)
- **Chico** (6cm de ancho por 12 cm de largo)

Usos: Se usa para rematar o dar el acabado.

Recomendaciones:

No usar frotachos en mal estado.



14. LAMPA CUADRADA Y DE PUNTA

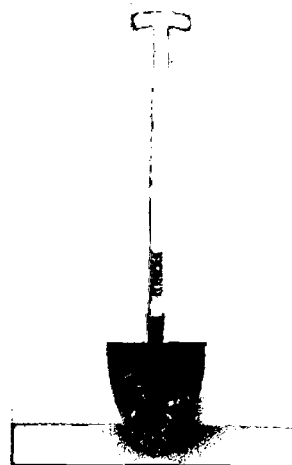
Descripción: *Lampa de punta o cuchara*, es adecuada para trabajos con material suelto.

Lampa cuadrada o plana, apropiada para trabajos con material duro y compacto así como perfilar zanjas.

Usos: La lampa se usa para escavar zanjas, preparar concretos, remover escombros, esparcir materiales, cargar carretillas.

Recomendaciones:

Una vez concluida su tarea lavarla y guardarla en un lugar protegido de la humedad.

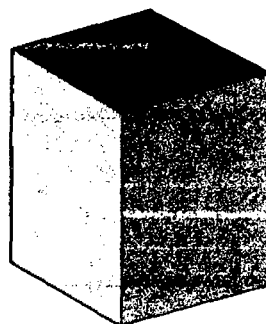


15. LATA CONCRETERA

Descripción: Herramienta de metal generalmente del envase de aceite de cocina de 20 lt.

Usos: Se utiliza el vaciado de concreto, transporte de agua

Recomendaciones: Mantener en un lugar seco, habilitar de manera que no pueda cortar al que usa esta herramienta.



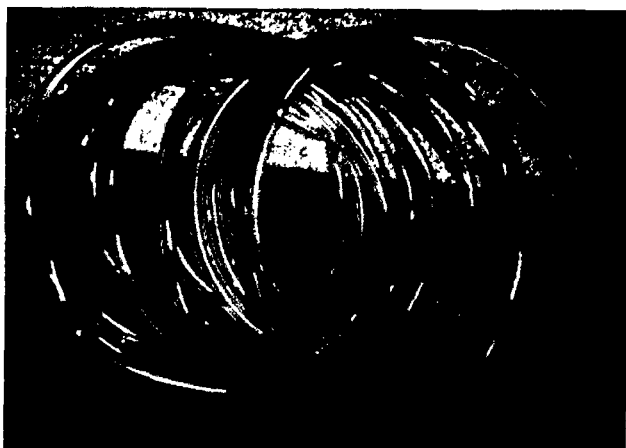
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

16. MAGUERA

Descripción: Puede ser adquirido en diversos diámetros (1/2", 5/8" 3/4") y longitudes.

Usos: La manguera transparente se usa para "correr niveles" el diámetro recomendable para este fin es \varnothing 3/8", con una longitud promedio de 10 a 12m.

Recomendaciones: Se recomienda guardar la manguera enrollada, en lugares protegidos del sol. Cuando se tenga que tender la manguera en lugares transitados por carretillas, se recomienda protegerla, introduciéndola en un tubo metálico o poniendo un puente con tablas.

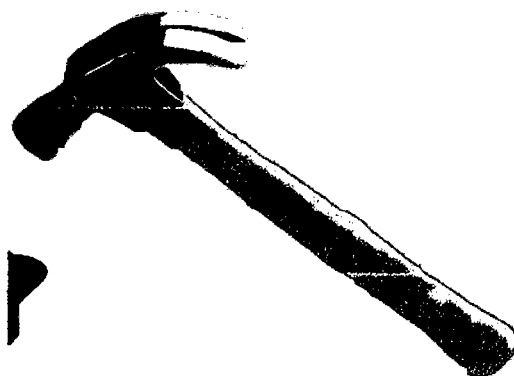


17. MARTILLO DE UÑA

Descripción: Es una herramienta de golpeo.

Usos: Se usa para clavar, desclavar, enderezar y doblar piezas así como aplicar por medio de golpes, esfuerzos superiores a los que normalmente se aplica por compresión manual.

Recomendaciones: Mantener limpia la cabeza del martillo. El mango debe estar bien asegurado al cuerpo.

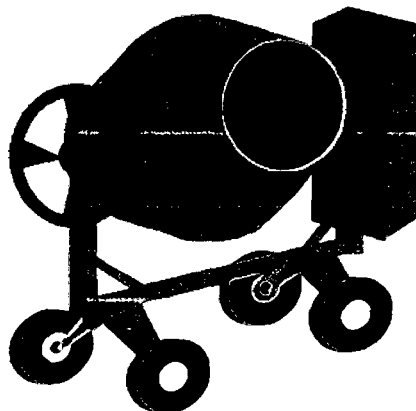


18. MEZCLADORA

Descripción: Equipo mecánico compuesto por un tambor giratorio mediante un motor.

Usos: Se usa para la mezcla de concreto, puede ser con tolva o sin tolva (trompo).

Recomendaciones: Después de cada uso se debe hacer una buena limpieza.



EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

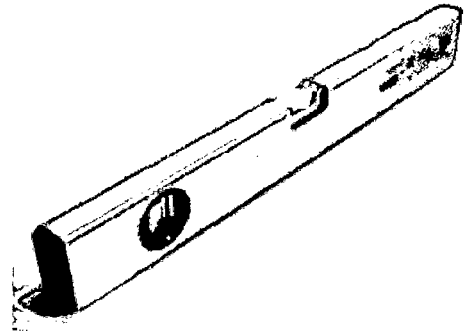
19. NIVEL DE BURBUJA

Descripción: Es un instrumento de verificación y control.

Usos: Usado para comprobar la horizontalidad o verticalidad de cualquier elemento.

Recomendaciones:

El nivel debe mantenerse limpio y seco.
El nivel de burbuja no debe ser golpeado ni exponerlo al sol por tiempos prolongados porque pierde su precisión.

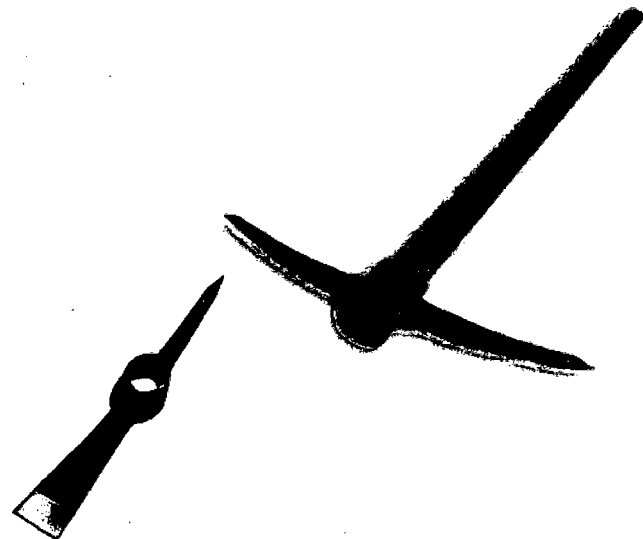


20. PICO

Descripción: Herramienta conformada por una barra de acero con forma de punta y plano en los lados y mango de madera.

Usos: Se emplea en pequeños movimientos de tierra, para excavar terrenos duros, remover algún material y perfilar taludes.

Recomendaciones: Debe mantenerse el pico con el mango bien ajustado para evitar accidentes; el mango no debe tener astillas.

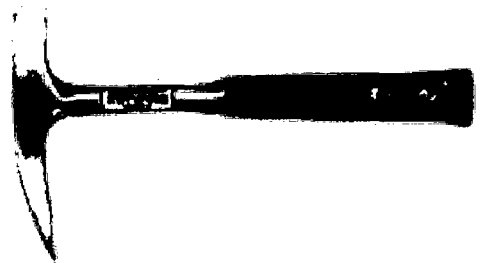


21. PICOTA

Descripción: Herramienta de corte y golpeo.

Usos: Se utiliza para cortar bloques, ladrillos y como martillo para golpear.

Recomendaciones: Debe guardarse en lugar apropiado evitando que al caerse golpee a las personas.



EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

22. PISON

Descripción: El pisón es una herramienta que puede ser manual o Vibrador, de altura de 0.80m aproximadamente.

Usos: Se emplea para compactar el terreno con el fin de aumentar su consistencia.

Recomendaciones: Es muy importante, cuidar los pies al usar el pisón.



Pison
Manual



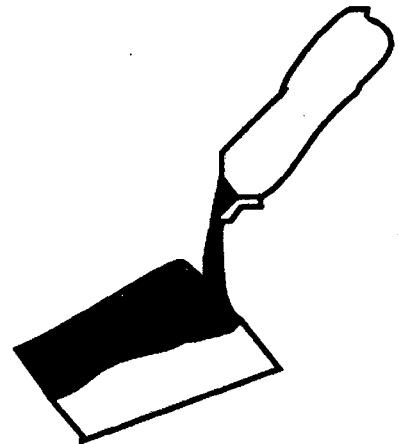
Pison
Vibrador

23. PLANCHA DE BATIR

Descripción: Herramienta compuesta por una parte metálica con mango de madera.

Usos: Se usa para preparar pequeñas cantidades de mortero para tarrajear o asentar ladrillos.

Recomendaciones: Se debe mantener limpias y lavarlas después de usarlas

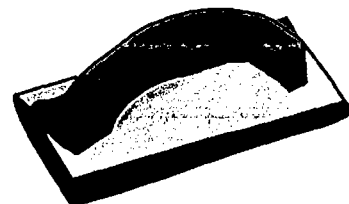
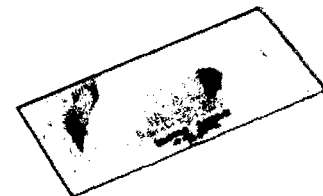


24. PLANCHA DE EMPASTAR

Descripción: Herramienta compuesta de una hoja de acero delgada y flexible de forma rectangular.

Usos: Se emplea en el pulido de superficies, en enlucidos de muros, pisos y techos.

Recomendaciones: Es importante, no golpear el filo de la hoja.



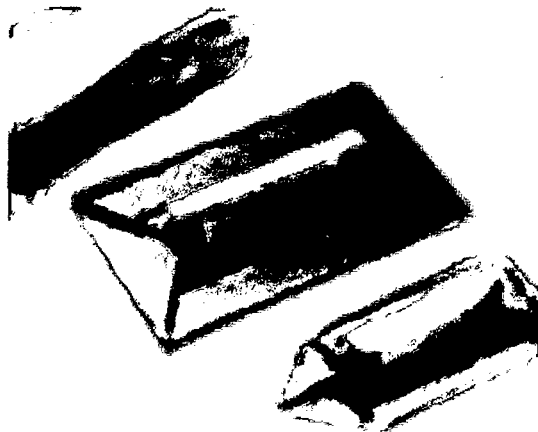
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

25. PLANCHA GRANDE

Descripción: Se emplea en la construcción de paredes y pavimentos, suele tener de 20cm (8") a 25cm (10") largo. Por su forma se le conoce como de punta y redonda, cuadrada o triangular. Plancha pequeña o badilejo: Se emplea para remates y algunos trabajos delicados, suelen tener 10cm. (4") y 15cm (6") de largo. Su forma es triangular con la punta aguda o redondeada.

Usos: Se usa para preparar y esparcir mezcla.

Recomendaciones: No cortar ladrillos con la plancha. Mantenerla siempre limpia y protegida de la humedad.

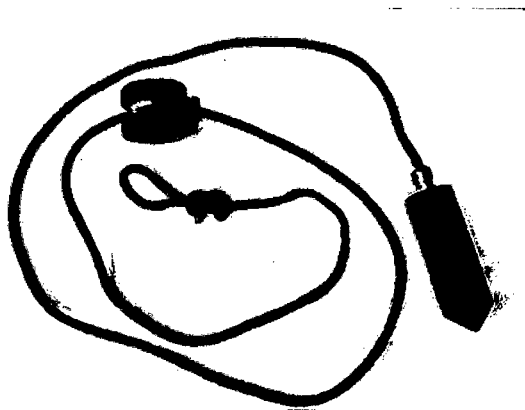


26. PLOMADA

Descripción: Instrumento compuesto por un cordel una nuez y cuerpo de plomo.

Usos: Se usa para alinear y verificar los elementos en una correcta posición vertical (aplomar).

Recomendaciones: La plomada debe mantenerse limpia y seca. Cuidar de no golpear la plomada, pierde su precisión.

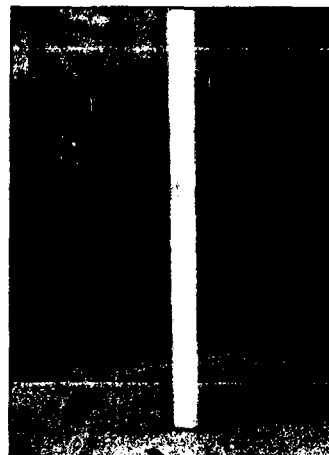


27. REGLA DE CONSTRUCCION

Descripción: Instrumento de madera o de aluminio con una superficie nivelada.

Usos: Se utiliza para esparcir la mezcla de concreto fresco en las losas, nivelar la superficie de trabajo como los falso pisos, contra pisos, pisos y tarrajeos

Recomendaciones: Debe de mantenerse limpia, seca y que siempre mantenga la superficie nivelada.



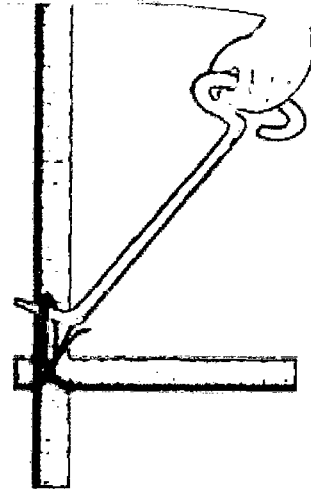
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

28. TORTOL

Descripción: Herramienta de acero de ½" con la punta en ángulo y aguzada.

Usos: Se utiliza para amarrar los aceros en el armado de acero de las estructuras de concreto armado.

Recomendaciones: Se recomienda tener limpio y seco en ausencia de humedad.

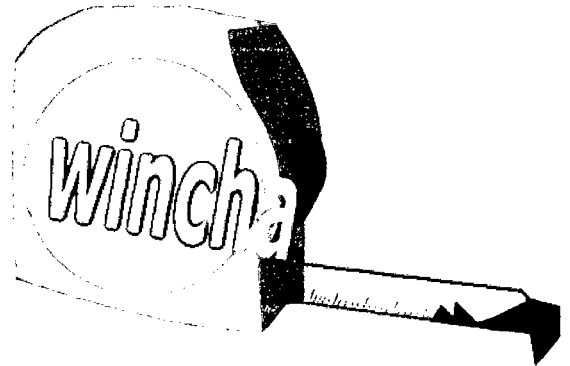


29. WINCHA

Descripción: Instrumento de medición que esta graduado en centímetros y milímetros en un borde; en el otro en pulgadas y fracciones de pulgada.

Usos: Se utiliza para hacer las mediciones que se requieran.

Recomendaciones: La wincha debe protegerse de la humedad. Cuando no se usa la cinta debe permanecer dentro de su caja protectora.

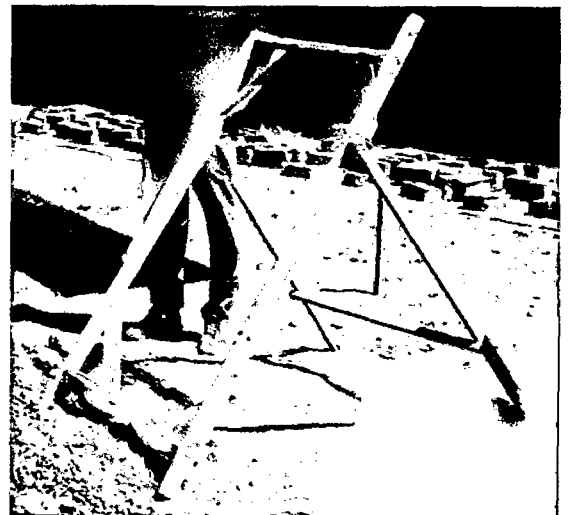


30. ZARANDA

Descripción: Es un equipo de forma rectangular o cuadrada conformada por un marco que confina una malla tensada.

Usos: Se emplea en el cernido y limpieza de la arena. Los tipos de zaranda están en relación con la abertura de la malla (Nº 8, Nº 16, Nº 50, Nº 100, Nº 200) sus extensiones varían según las necesidades, el tamaño manejable es de 60 cmx45 cm; la zaranda de 1.00x 0.90m tiene soportes móviles.

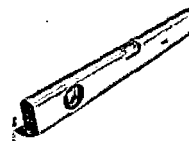
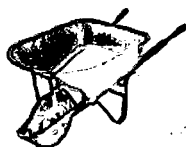
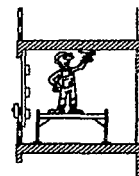
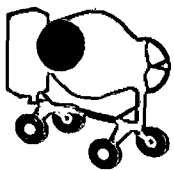
Recomendaciones: Antes de usarla, revisar la malla, en caso de estar rota cambiarla.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

**CAPITULO VI: PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA AUTO-CONSTRUCCION
DE VIVIENDAS CON MATERIALES TRADICIONALES**

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS



EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y EL USO INADECUADO DE MATERIALES EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS

Antony Roger De la Cruz Díaz

CARTILLA Nº.1

LIMPIEZA DE TERRENO

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Agua

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Carretilla
- Rastrillo
- Escoba metálica
- Lampas o palas
- Picos
- Carretillas
- Guante
- Cargador frontal
(si fuese necesario)
- Volquete (si fuese necesario)



DESCRIPCIÓN:

Es la eliminación de la maleza, desmonte y toda obstrucción que impida trabajar, para preparar el terreno donde se va construir.

CONSIDERACIONES:

Asegurarse de contar con las herramientas apropiadas.

Si hubiera obstrucciones como arboles, raíces, postes u otro elemento enterrado debe ser retirado para que no sean obstáculo durante la construcción.

PROCEDIMIENTO:

1. Haciendo uso de las herramientas adecuadas se procederá a limpiar el terreno.
2. Se debe retirar en carretillas si son cantidades pequeñas.
3. Si son volúmenes grandes y hay acceso para el ingreso de maquinarias, hacer uso de cargador frontal y volquetes.

RECOMENDACIONES:

· Asegurarse que no quede suelo suelto al terminar el trabajo.

· De haber mucha cantidad de maleza, desmonte, etc. Hacer la limpieza con varias personas o en todo caso solicitar los servicios de cargador frontal y volquete.

CARTILLA N°.2

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO

MATERIALES:

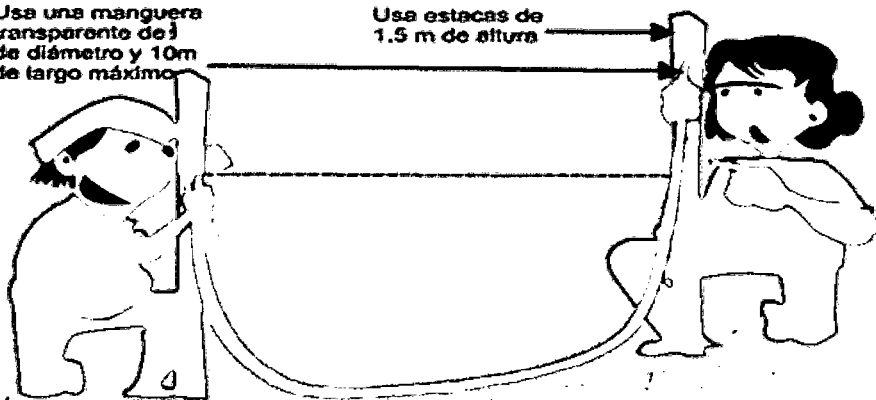
Cal y yeso
Estacas
Balizas

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

Cinta métrica
Manguera
Nivel de mano
Cordel

Use una manguera
transparente de 1
de diámetro y 10m
de largo máximo

Use estacas de
1.5 m de altura



DESCRIPCIÓN:

- Trazo: Plasmar en el terreno los ejes y niveles establecidos en los planos.
- Nivelación: El terreno debe quedar completamente horizontal.
- Replanteo: Esta operación tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos.

CONSIDERACIONES:

- El terreno debe estar completamente limpio y libre.
- Utilizar estacas para nivelar y balizas para marcar los ejes.
- En terrenos con construcciones vecinas usar tarjetas. (marca en los muros)

PROCEDIMIENTO:

- 1.-Verificar las dimensiones del terreno con relación al plano
- 2.-Ubicar donde van los ejes para colocar las estacas, balizas y/o pintar las tarjetas, haciendo la medición de un punto fijo se realiza el trazo.
- 3.-Nivelar con relación a la construcción vecina, a la vereda o nivel de la calle.
- 4.- De los ejes sacar las medidas para el replanteo del cordel con el yeso o la cal.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda cortar y rellenar el terreno para que quede plano a un nivel deseado.
- Al hacer uso de la manguera para nivelar, debe tomarse un lado como patrón y el otro marcar el pelo del agua marque la nivelación.

CARTILLA N°.3

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

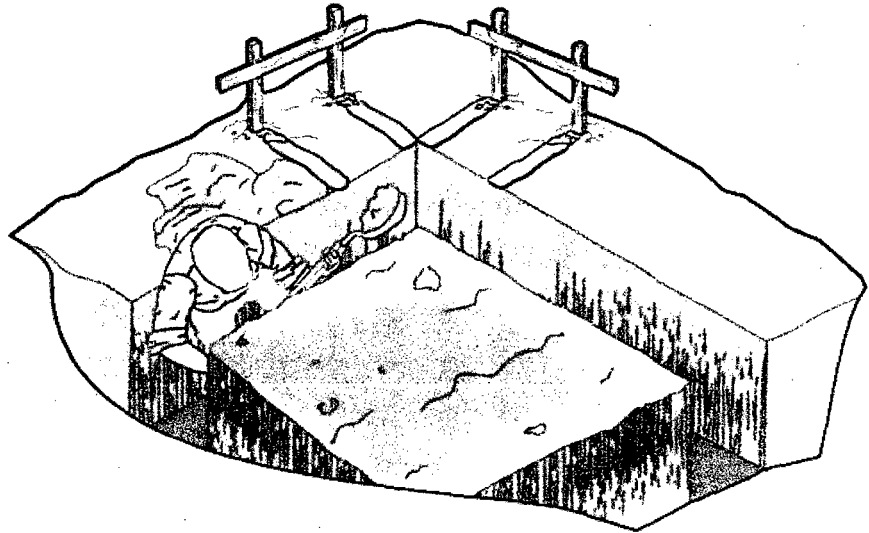
EXCAVACIÓN Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

MATERIALES:

· Agua

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

· Lompas o palas.
· Carretillas.
· Picos.
· Barreta.



DESCRIPCIÓN:

· Consiste en el cavado del terreno por donde se ha trazado las dimensiones de la cimentación

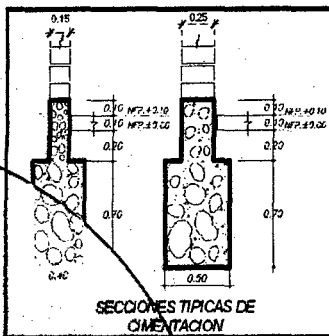
CONSIDERACIONES:

· El ancho de la zanja depende del ancho del cimiento y de la resistencia del suelo
· El terreno debe de estar completamente limpio, no debe tener basura, raíces y no debe ser un suelo de color negro o con mal olor; porque significa que tiene materia orgánica.

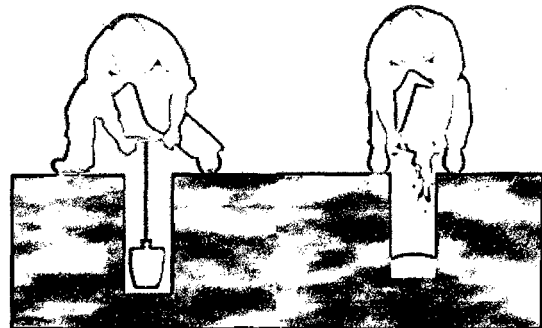
PROCEDIMIENTO:

1.- Haciendo uso de los equipos y herramientas adecuadas se debe de realizar la excavación del terreno hasta encontrar suelo firme. La profundidad de la zanja para un suelo de resistencia media varia en el rango de 1.00 y 1.20 m. El ancho de la zanja varía entre 0.40 y 0.50m.

2.- Haciendo uso del pisón se tiene que compactar y nivelar el fondo de cimentación rociando agua.



SECCIONES TÍPICAS DE CIMENTACION



RECOMENDACIONES:

· Verificar la profundidad de la excavación.
· El fondo de zanja quede nivelado y compactado, pudiendo tener gradas para acomodarse el terreno de cimentación.
· Si el terreno a excavar es muy duro humedecerlo con agua para que sea más suave.

CARTILLA N°.4

CONCRETO EN CIMIENTOS

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Cemento
- Agua
- Hormigón
- Piedra grande máx. 8"

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Lampa o pala
- Cilindro de agua
- Latas
- Carretillas tipo buguis
- Mezcladora de concreto

DESCRIPCIÓN:

Se utiliza concreto ciclópeo de 1: 10 + 30 % P.G. (piedra grande no mayor de 8").

CONSIDERACIONES:

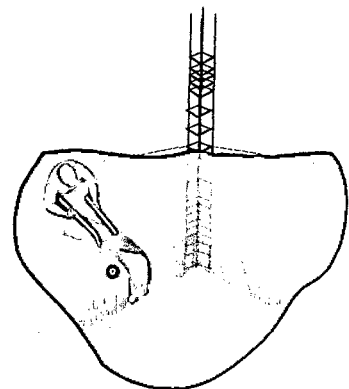
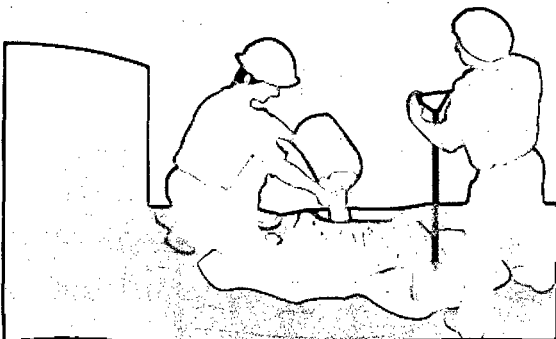
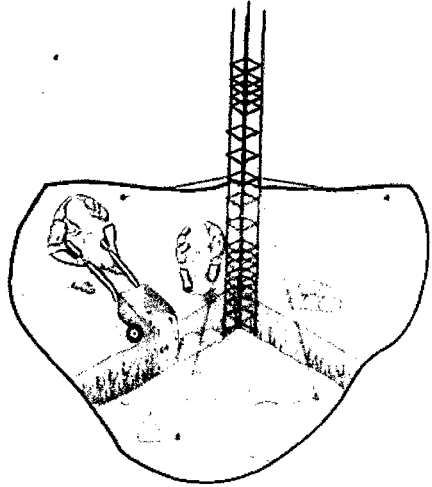
- La superficie debe estar limpia y debidamente compactada, una buena cimentación se da en suelos duros, como la roca o la grava.
- El ancho de la zanja depende del ancho del cimiento que a su vez depende de la resistencia del suelo.
- Para casas de uno o dos pisos con suelos duros el cimiento puede ser relativamente angosto, de unos 40 cm.
- Previamente al vaciado del cimiento se debe colocar las armaduras de las columnas y humedecer las zanjas.

PROCEDIMIENTO:

1.-Habilitar los materiales que se emplearan en los cimientos como piedra grande y colocarlas a un costado y a lo largo de la zanja.

2.- Preparar las mezclas cemento-hormigón 1:10 con el 30% de P.G. puede ser de forma manual o con mezcladora mecánica.

3.- Hacer el traslado y vaciado de concreto haciendo uso de las carretillas colocando una primera capa de mezcla luego una de piedra y así sucesivamente hasta tener la altura requerida, separando las piedras de tal forma que estén totalmente cubiertas de mezcla.



RECOMENDACIONES:

- Verificar la profundidad de la excavación antes del vaciado del concreto.
- Procurar que las piedras grandes no se junten una con otras.

CARTILLA N°.5

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

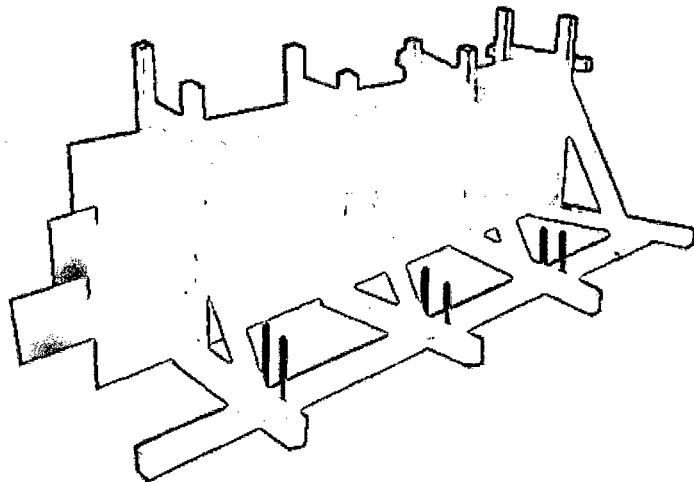
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO

MATERIALES:

- Tablones de madera de 1" ó 1 ½"x8" min. (tablones de los costados)
- Barrotes de madera de 2"x4", 3"x3" ó de 3"x4"
- Puntales de madera de 3"x3" ó, 3"x4"
- Durmientes de madera de 3"x3", 2"x4", 3"x4"
- Clavos de 2", 2 ½", 3"
- Varillas de acero de ½"

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Tortol
- SERRUCHO
- Martillo
- Wincha
- Plomada
- Tiralíneas
- Nivel de mano
- Cordel
- Berbiquí



DESCRIPCIÓN:

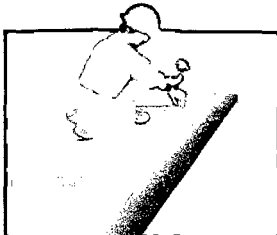
El encofrado de sobrecimiento sirve como molde y de soporte para el concreto fragüe.

CONSIDERACIONES:

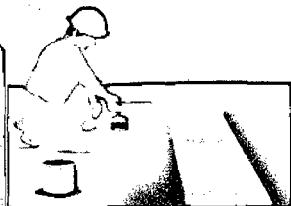
Antes de proceder con el encofrado, marcar el alineamiento si va muro de 15cm o de 25cm de espesor de acuerdo a esto, proceder con el encofrado. Considerando el ancho respectivo.

PROCEDIMIENTO:

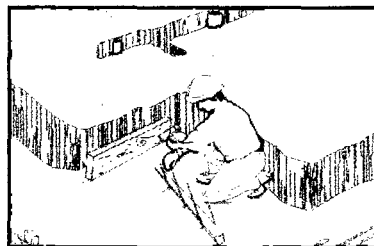
1.- Preparar los tablones de los costados con los tablones y los barrotes clavándolos.



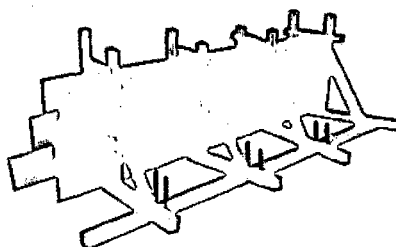
2.- Pintar la madera con petróleo para que el concreto no se adhiera a la madera.



3.- Colocar la madera durmiente sobre el suelo y asegurar las tablas con las varillas de acero y el alambre



4.- Armar el encofrado y asegurarlo apuntalándolo, arriostrando y amarrando con los barrotes haciendo uso de los clavos y alambre.



5.- Verificar que la horizontalidad y la separación entre las caras sea uniforme.

RECOMENDACIONES:

- Se debe desencofrar a las 24 horas como mínimo.
- La madera debe ser limpiada de manera que no quede restos de concreto endurecido.
- Seguir las recomendaciones del uso de la madera para su protección y mejor uso de la misma

CARTILLA N°.6

CONCRETO SOBRECIMIENTO

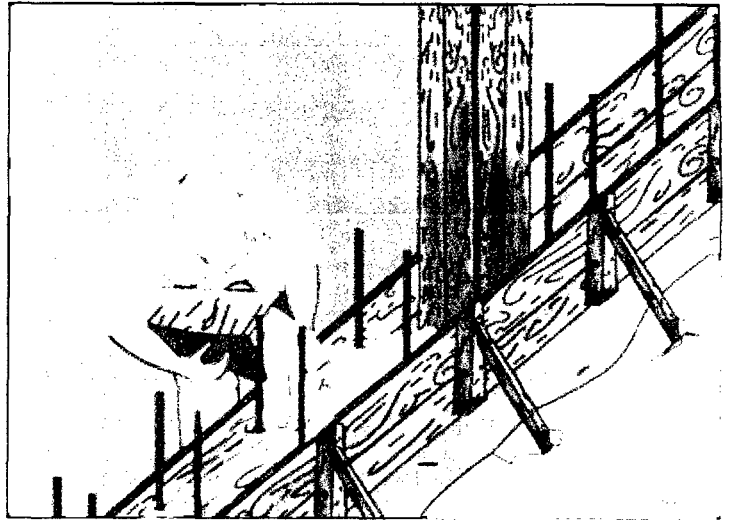
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Cemento
- Agua
- Hormigón
- Piedra mediana máximo de 6"

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Lampa o pala
- Pico
- Carretilla
- Latas
- Badilejo
- Mezcladora tipo trompo o tolva.
- Cilindro de agua



DESCRIPCIÓN:

Es el concreto que se coloca sobre el concreto endurecido del cimiento y se coloca después de haber sido encofrado de acuerdo al espesor del muro y su alineamiento.

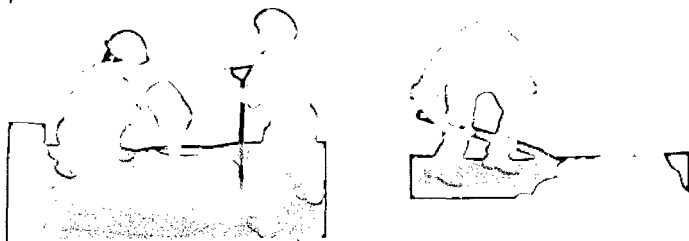
CONSIDERACIONES:

- El concreto de la cimentación debe estar endurecido para realizar el vaciado del concreto en el sobrecimiento.
- El encofrado debe estar completamente nivelado y aplomadas sus caras.

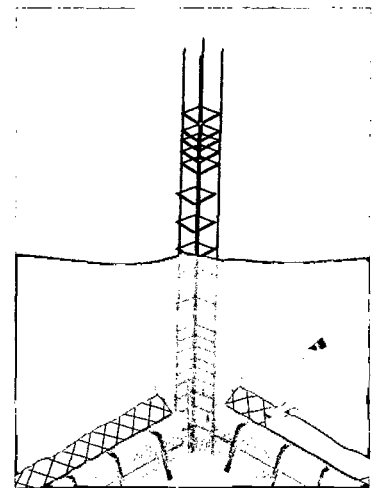
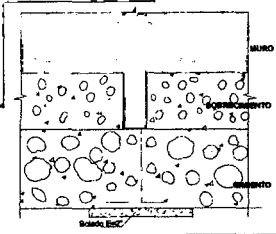
PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se debe dejar marcas en el encofrado del nivel hasta donde se vaciará el sobrecimiento. Generalmente debe tener una altura de 30 cm.
- 2.- Preparar la mezcla de concreto simple: con una proporción de 1:8 + 25% de Piedra Mediana (max. 6"). Hasta tener un concreto uniforme.

- 4.- . Hacer unas marcas en la superficie superior con un clavo, para que cuando se haga el emplantillado de los muros, el mortero se adhiera fácilmente.



- 3.- La columna debe encofrarse para que el concreto del sobrecimiento no entre en la columna

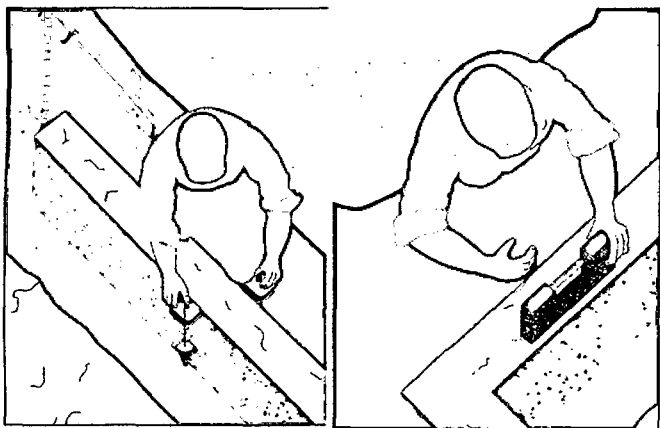


CARTILLA N°.6

CONCRETO SOBRECIMIENTO

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

5.- Después del desencofrado verificar la plomada y la nivelación.



RECOMENDACIONES:

- Es recomendable que el sobrecimiento sobresalga 20 cm del terreno natural.
- Recomendable al preparar la mezcla tener una mezcla uniforme y homogénea.
- Los agregados y el cemento deberán ubicarse lo mas cercano posible al preparado del concreto.

CARTILLA N°.7

MUROS DE ALBAÑILERÍA

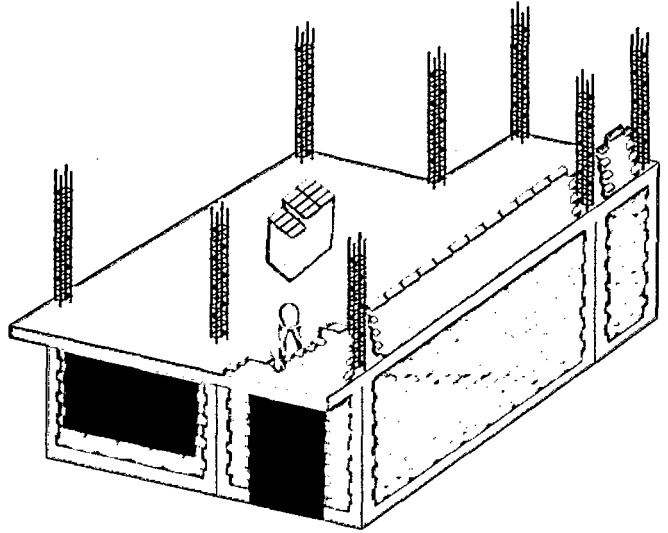
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Ladrillos
- Agua
- Cemento
- Arena gruesa

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Escantillón
- Regla
- Nivel
- Plomada



DESCRIPCIÓN:

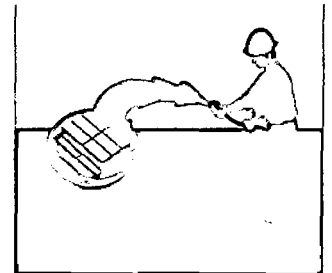
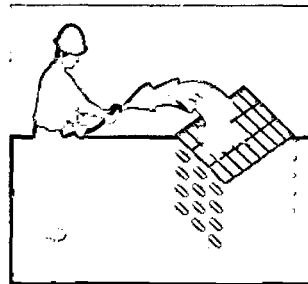
Los muros pueden ser muros de carga o divisorios que generalmente son de soga o de cabeza.

CONSIDERACIONES:

Los muros pueden ser muros de carga o divisorios que generalmente son de soga o de cabeza.

·Colocar los escantillones a los extremos del muro que desea levantar teniendo en cuenta la altura del piso a levantar.

·La superficie del sobrecimiento debe estar rallada o en todo caso hacer un picado para que se adhiera el mortero con el ladrillo.

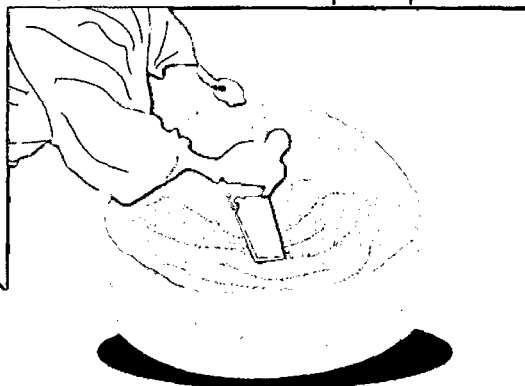


PROCEDIMIENTO:

·Para la construcción de la primera hilada tomar la mezcla y esparcirla sobre la superficie del sobrecimiento con la plancha de batir, haciendo un emplantillado.

·Preparar la mezcla de mortero pudiendo hacer uso de la cal con una proporción cemento: cal: arena de 1:1:4

·Colocar el cordel antes de iniciar el asentado de ladrillos para que sirva de guía a los ladrillos entre los extremos

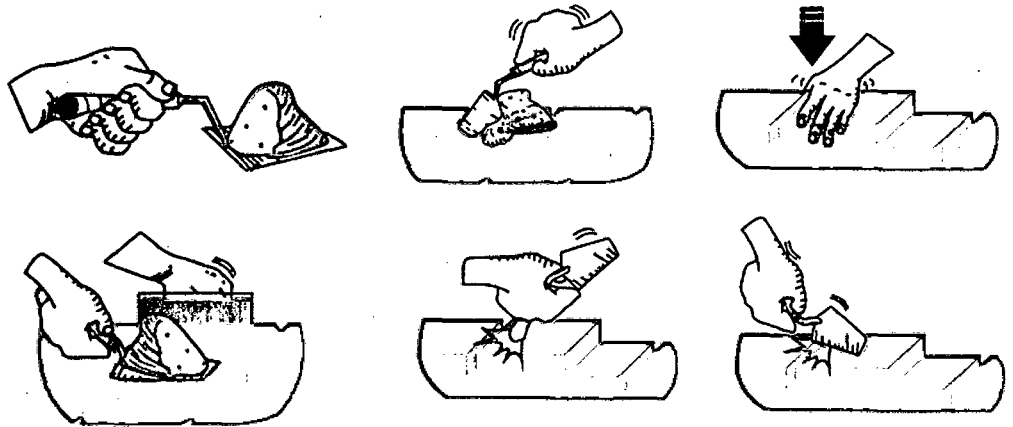
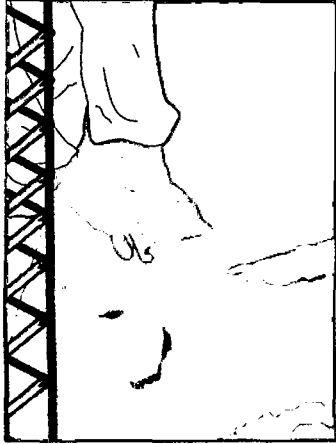


CARTILLA Nº.7

MUROS DE ALBAÑILERÍA

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

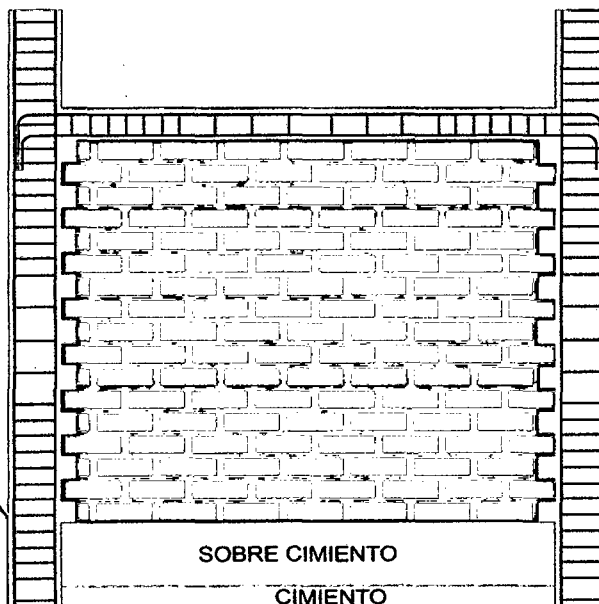
- Colocar los ladrillos sobre la mezcla y verificar que estén alineados con el cordel.
- Para la construcción de las hiladas superiores colocar la mezcla sobre la hilada inferior y llena también las juntas verticales siguiendo los pasos que se muestran en la figuras



- Haciendo uso de la plomada verificar la verticalidad del muro en todo momento que se considere en el avance.

RECOMENDACIONES:

- No construir más de 1.20 ms de altura de muro en una jornada de trabajo. Si se asienta una altura mayor el muro puede presionar a la mezcla de las primeras hiladas, debilitando el muro, ya que la mezcla aún está fresca.
- Utilizar el escantillón o regla marcada para que las separaciones entre cada hilada de ladrillo sea uniforme.
- Para que las columnas confinen a los muros se debe dejar un dentado en los muros a los lados de cada columna de 2 a 5 cm.
- No hacer juntas entre ladrillos con más de 1.5 cm de espesor, porque las juntas demasiado grandes debilitan la pared.



PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

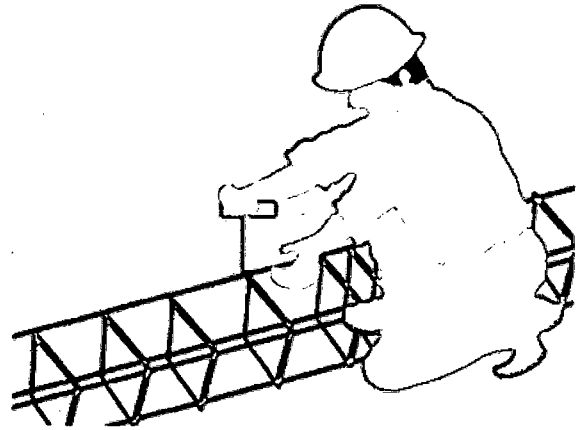
CARTILLA N°.8 ACERO EN COLUMNAS

MATERIALES:

- Acero de construcción 1/4", 3/8", 1/2" ó 5/8" de acuerdo al diseño estructural.
- Alambre negro de construcción No. 16

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Tortol
- Martillo
- Sierra para cortar acero
- Trampa
- Tubo de acero de 1"



DESCRIPCIÓN:

Es el acero de refuerzo que lleva la columna de concreto armado que está compuesto por varillas verticales y horizontales (estribos).

CONSIDERACIONES:

Se debe respetar las longitudes y dimensiones de las varillas así como el espaciamiento de estribos

PROCEDIMIENTO:

1.-Para habilitar las armaduras de las columnas se debe respetar lo que indican los planos; por lo general las armaduras verticales de confinamiento llevan 4 varillas \varnothing 1/2" o de 4 varillas de \varnothing 3/8" como mínimo en un sistema de confinamiento.

3.- Para el que el concreto tenga mayor fluidez se puede hacer los estribos cuadrados dejando los dobleces a los costados.

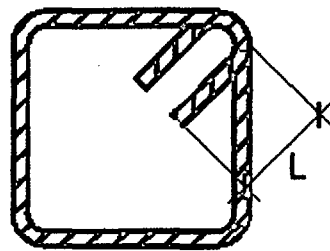
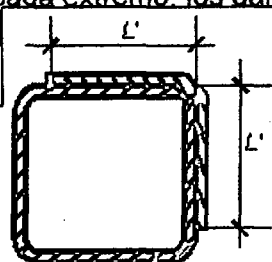
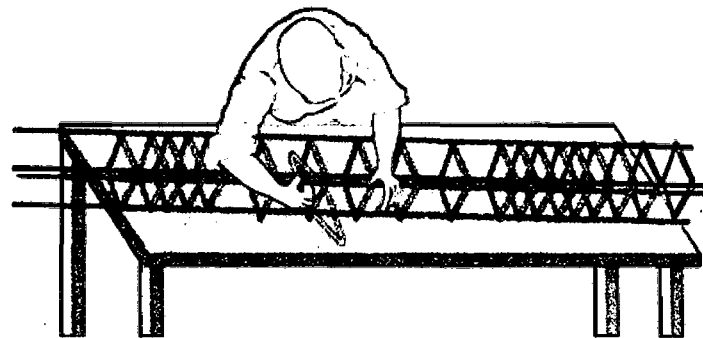
4.- Las distancias de estribo a estribo varían por encima del cimiento hacia arriba y de la viga hacia abajo.

5.- De preferencia armar el castillo de acero de la columna completamente y luego colocar en la zanja de cimentación.



\varnothing	L (cm)
1/4"	10
3/8"	15
\varnothing	L' (cm)
1/4"	15
3/8"	20

2.- Los estribos: Generalmente de la columna son de 1/4" y deben colocarse con el siguiente espaciamiento: 1@5cm + 4@10 + resto @25cm, en cada extremo los ganchos deben quedar en el interior.

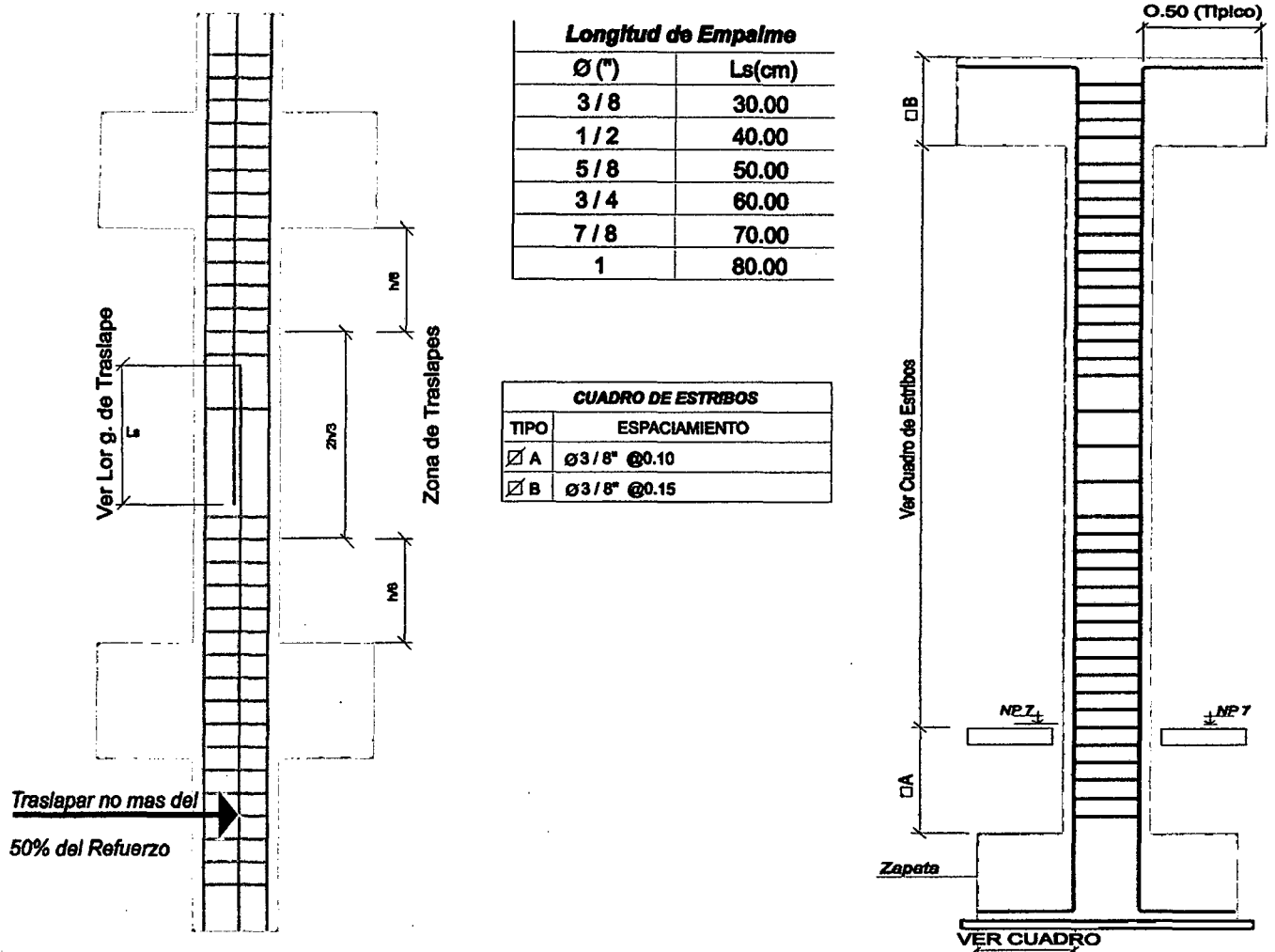


CARTILLA N°.8

ACERO EN COLUMNAS

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

6.- Colocar los dobleces de los estribos en forma alternada y no en la misma esquina de la columna.



7.- Debe tenerse en cuenta la zona de traslape como se muestra la figura

RECOMENDACIONES:

Al construir por etapas el acero debe ser cortado por cada piso, ejemplo. La varilla puede tener 0.25 de anclaje de cimentación, 1.00 m de cimentación, 2.5 m de altura de la vivienda, 0.20 m de losa, se invierte una longitud de 3.95 m, por lo que se puede utilizar una varilla de 4.50m para cada columna sobrando un 0.55 para un traslape en varillas de Ø ½.

No es recomendable dejar el acero armado para dos o tres pisos si solo se está construyendo un solo piso, porque la intemperie lo afectaría.

CARTILLA N°.9

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS

MATERIALES:

1. Tablones de madera de 1" ó 1 ½" (Tableros)
2. Barrotes de madera de 2"x4", 3"x3" ó de 3"x4"
3. Tornapuntas o puntales de madera de 3"x3", 2"x4", 3"x4"
4. Durmientes de madera de 3"x3", 2"x4", 3"x4"
5. Varillas de acero de ½"
6. Clavos de 2", 2 ½", 3"
7. Alambre negro No.8
8. Alambre No. 16

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Tortol
- Martillo
- Plomada
- Nivel de mano.
- Berbiquí.
- Serrucho
- Wincha
- Tiralíneas
- Cordel
- Escuadra

DESCRIPCIÓN:

El encofrado a modo de moldes y soportes permite dar la forma con las dimensiones que se requiere en las columnas, en la construcción de la vivienda.

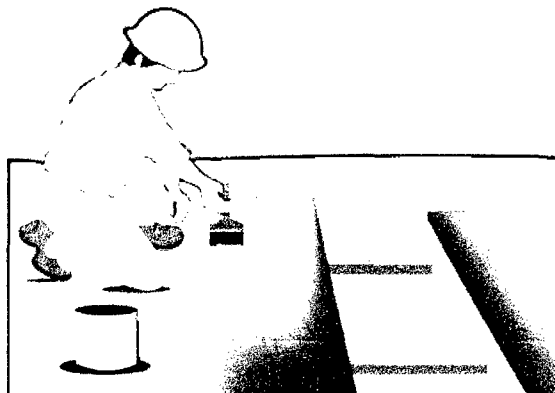
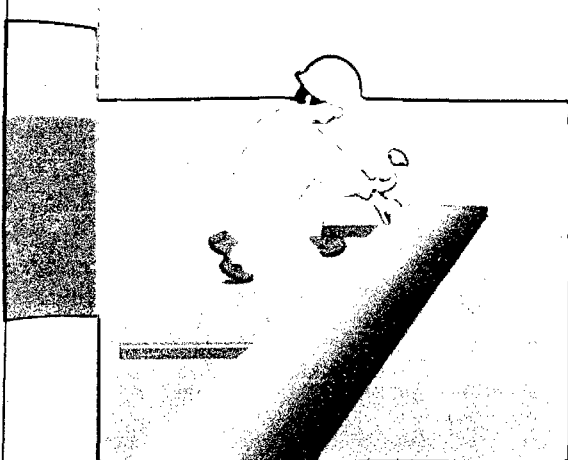
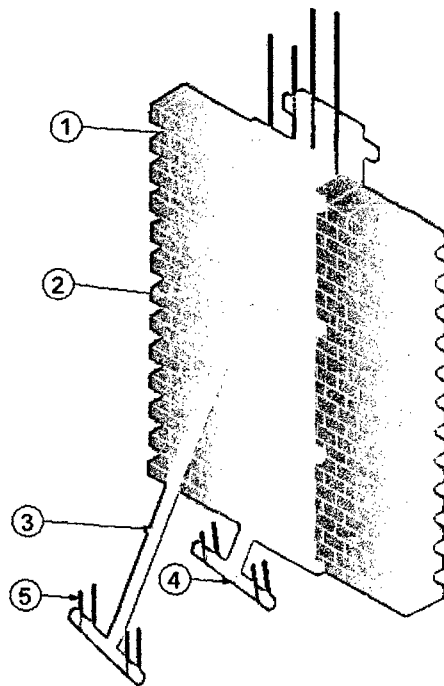
CONSIDERACIONES:

- El acero de las columnas debe tener recubrimiento suficiente y no debe estar pegado o chocando junto al encofrado.
- Las columnas deben de encofrarse después de construir los muros.
- Verificar las dimensiones de la columna.

PROCEDIMIENTO:

1.-Preparar los tableros de los costados con los tablones y los barrotes clavándolos..

2.-Pintar la madera con petróleo para que el concreto no se adhiera a la madera.

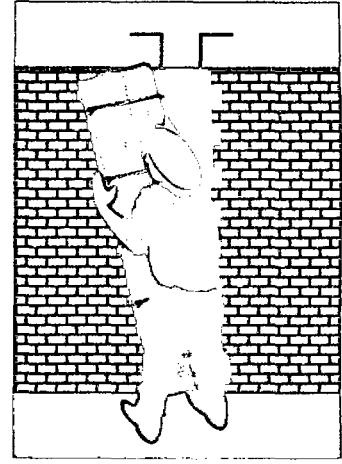
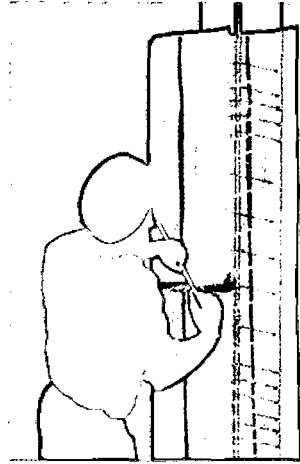


CARTILLA N°.9

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

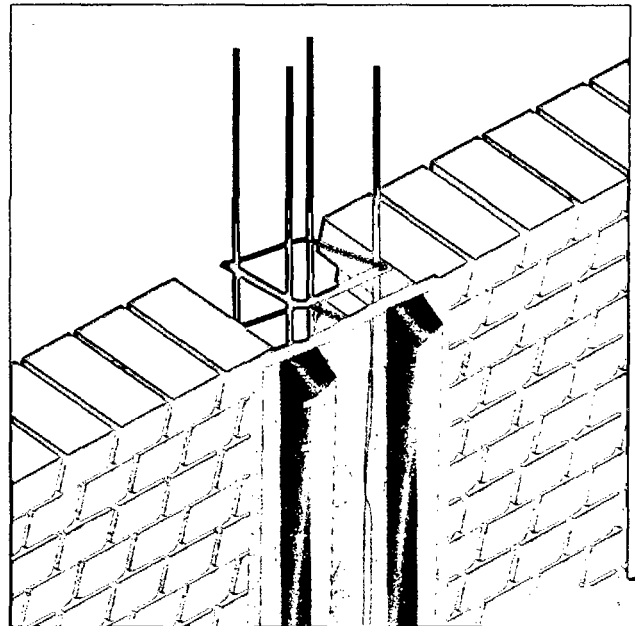
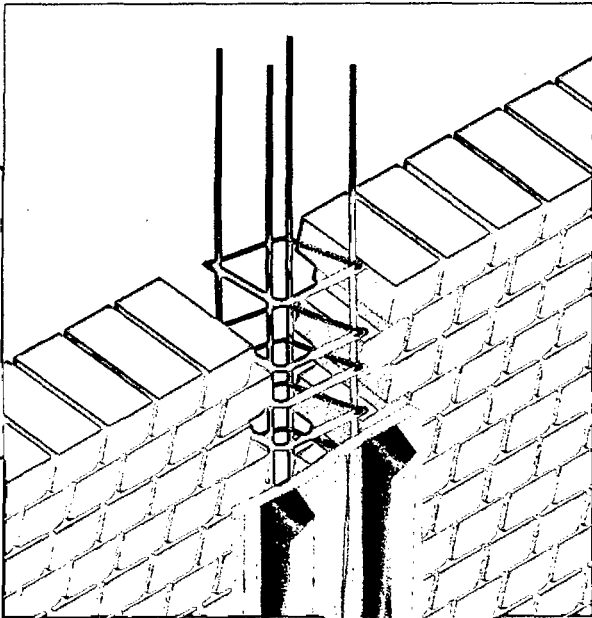
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS

- 3.- Colocar la cara del encofrado respetando las dimensiones de la columna.
- 4.- Verificar los niveles, medidas, plomos y apuntalamientos del encofrado.
- 5.- El durmiente debe ser asegurado anclando varillas de acero al terreno y amarrado con alambre de construcción.
- 6.- Asegurar colocando los puntales en los barrotes, asegurados en el durmiente y amarrarlos con alambre confinados con pasadores o templadores de hierro.
- 7.- El desencofrado puede realizarse después de 24 horas del vaciado de concreto .



RECOMENDACIONES:

- El encofrado deberá estar bien sujeto y apuntalado para lograr su estabilidad.
- Al desencofrar la madera debe ser limpiada de manera que no quede restos de concreto endurecido.
- Seguir las recomendaciones del uso de la madera.
- Verificar antes del vaciado, que el encofrado no tenga aberturas por donde filtre el agua y quede completamente sellado.
- De encontrar aberturas en la madera taparlos con madera, papel de bolsa de cemento.
- Tener en cuenta la altura de la columna determinada si sobre la columna descansa una viga solera o peraltada.



CARTILLA N°.10

COCRETO EN COLUMNAS

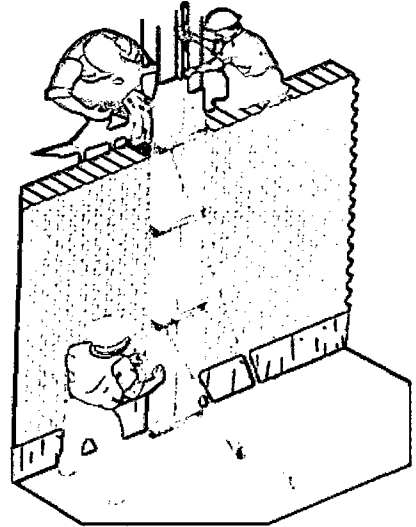
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Cemento.
- Agua.
- Arena gruesa.
- Acero.
- Piedra chancada de ½".

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Lampa o pala.
- Mezcladora Trompito o de tolva.
- Latas.
- Carretilla o bugui.
- Andamio.
- Escalera.
- Martillo de goma.
- Cilindro de agua.



DESCRIPCIÓN:

Es el compuesto que proviene de la mezcla de componentes como el cemento, la arena, la piedra y el agua en las proporciones adecuadas pudiendo ser de una resistencia a la compresión ($f'c$) de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

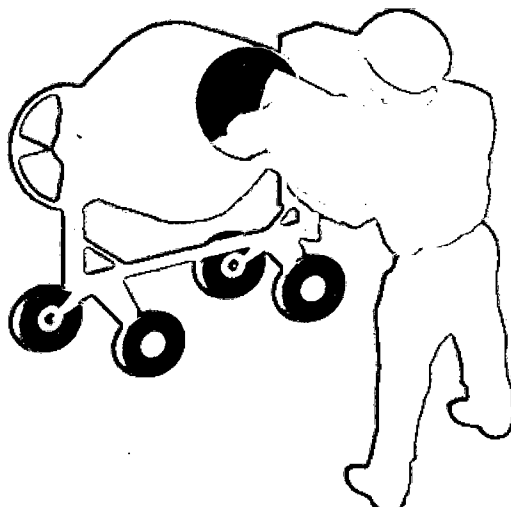
CONSIDERACIONES:

- Antes de hacer el vaciado de concreto verificar que en el encofrado no exista aberturas por donde filtre el agua y esté completamente cerrado y aplomado manteniendo la verticalidad de la columna.
- Definir la altura antes del vaciado considerando si hay viga peraltada, viga chata o viga solera.
- El vagado debe ser limpio, libre de sustancias orgánicas.

PROCEDIMIENTO:

1.-Medir los componentes del concreto en las proporciones indicadas en el cuadro de mezclas, pudiendo ser en carretillas, latas, lampadas.

2.- Primero llenar la piedra, luego la arena, el cemento y por último el agua.



CARTILLA N°.11

ACERO EN VIGAS Y LOSA

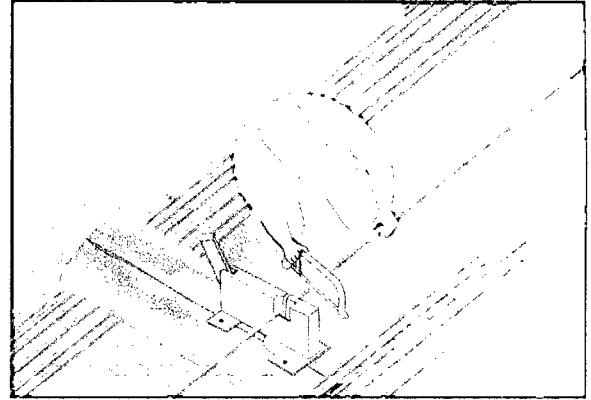
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Acero de construcción $\frac{1}{4}$ ", $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ " ó $\frac{5}{8}$ " de acuerdo al diseño
- Alambre negro de construcción No. 16

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Tortol
- Martillo
- Sierra para cortar acero
- Trampa
- Tubo de acero de 1"



DESCRIPCIÓN:

Es el acero de refuerzo que lleva la viga de concreto armado que está compuesto por varillas horizontales y verticales (estribos).

CONSIDERACIONES:

El recubrimiento mínimo de concreto que debe tener la armadura de acero en vigas: Vigas peraltadas: 4 cm. Al estribo típico en cada lado.

Vigas chatas: 3 cm. Al estribo en cada lado.

Losa y aligerados: 2 cm. Típicos.

Losa y aligerados: 2 cm. Típicos.

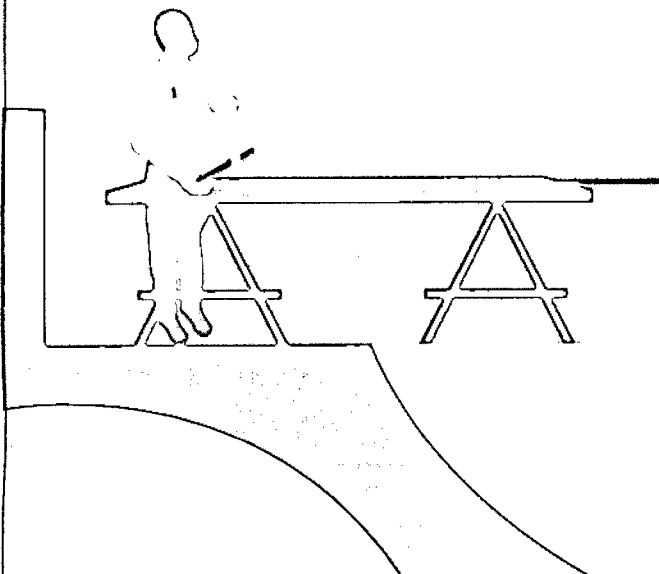
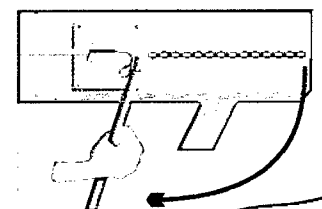
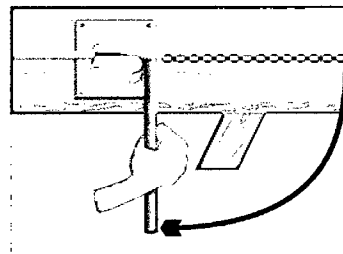
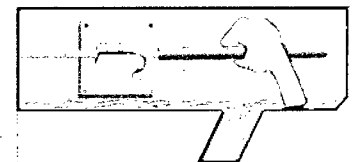
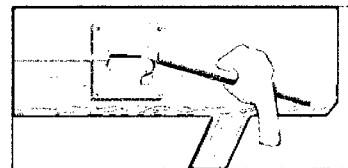
PROCEDIMIENTO:

HABILITACIÓN DE ACERO

1.-Para habilitar los aceros de las vigas se debe respetar lo que dicen los planos.

2.- Seguir las indicaciones de estribos en columnas.

3.- El doblado de acero debe ser de la siguiente forma que se muestra en la imagen

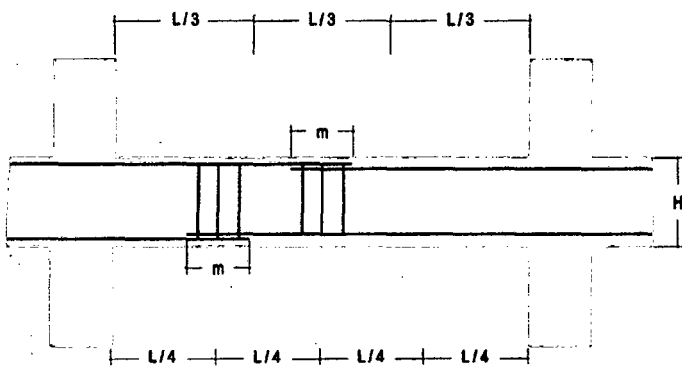


CARTILLA N°.11

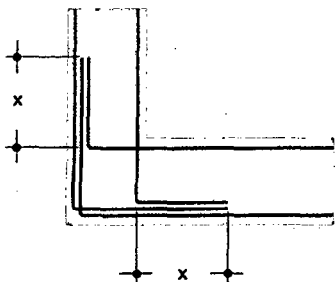
ACERO EN VIGAS Y LOSA

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.- Para los traslapes en vigas tener en cuenta la distribución del acero del siguiente grafico



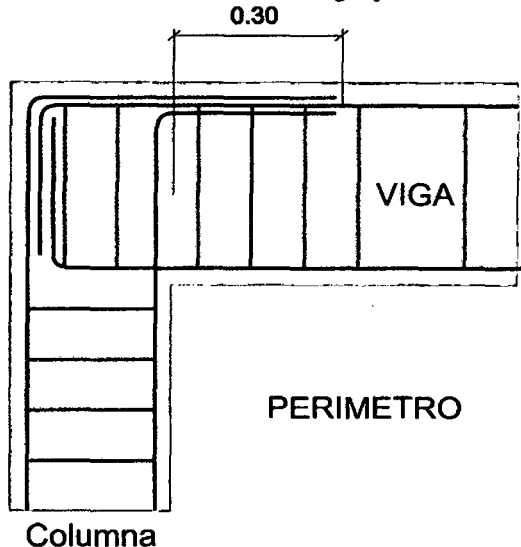
5.- Para los encuentros entre viga tener en cuenta el doblé del acero como se muestra a continuación



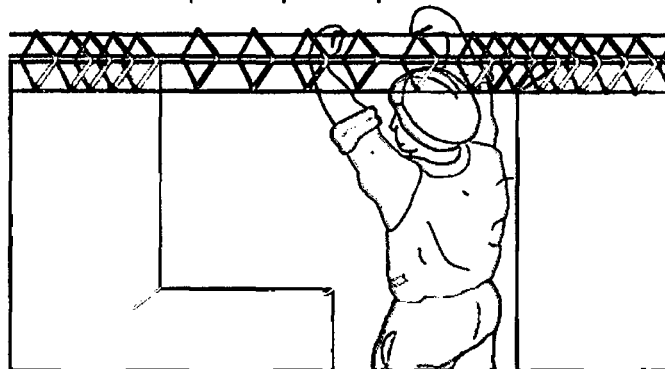
DETALLE "L"
(PLANTA)

Ø	X
3/8"	.25
1/2"	.30
5/8"	.40

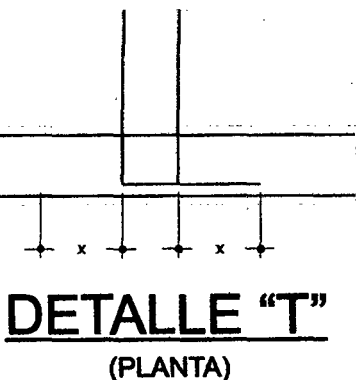
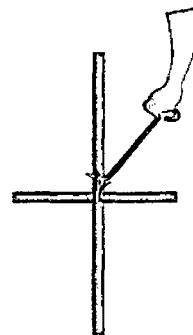
6.- Detalle de encuentro entre viga y columna



7.- La colocación de acero debe hacerse antes del encofrado, colocar la viga armada con las dimensiones que estipula el plano.



8.- Amarre del acero: debe hacerse con alambre N°. 16 haciendo un lazo para la facilidad de amarrar con el tortol (atortolado).



DETALLE "T"
(PLANTA)

Ø	X
3/8"	.25
1/2"	.30
5/8"	.40

RECOMENDACIONES:

No es recomendable dejar el acero armado para dos o tres pisos si solo se está construyendo

CARTILLA N°.12

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS

MATERIALES:

- Tablones de madera de 1" ó 1 ½"x8" min. (fondo de encofrado y tableros de los costados)
- Barrotes de madera de 2"x4", 3"x3" ó de 3"x4"
- Pie derecho, tees, puntales y caballetes de madera de 3"x3" ó, 3"x4"
- Tornapuntas de madera de 3"x3", 2"x4", 3"x4"
- Clavos de 2", 2 ½", 3"
- Alambre negro No.8
- Caballetes de madera.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Nivel
- Plomada
- Tortol
- Martillo
- Serrucho

DESCRIPCIÓN:

El encofrado de techo sirve como molde y de soporte como una estructura del peso de la viga y parte de la losa, sus dimensiones varían siendo estas peraltadas, chatas, soleras, etc.

CONSIDERACIONES:

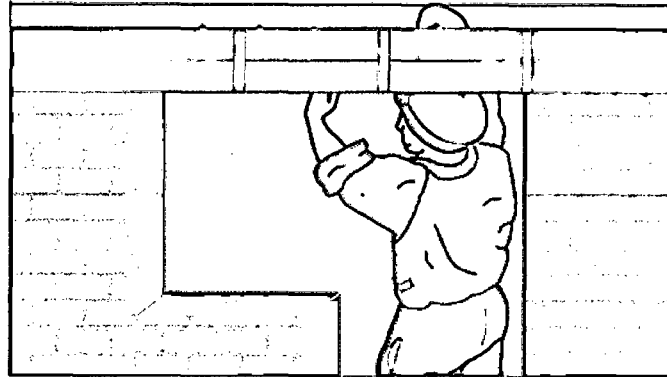
- Identificar las medidas que va a tener la viga para hacer los cortes de la madera.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se debe de colocar los pies derechos, tes y puntales en el sentido de la viga.
- 2.- Se debe de armar los tableros de las caras del encofrado con los tablones y los barrotes teniendo en cuenta el largo de la viga
- 3.- Seguir las indicaciones de la preparación de la madera de forma similar a la descrita para sobrecimiento
- 4.- Sobre cada pie derecho colocar los tableros.
- 5.- Asegurar con los clavos entre los tablones y los puntales y pie derecho.
- 6.- Asegurar confinados con pasadores o templadores de fierro.

RECOMENDACIONES:

- Se debe desencofrar a los 14 días como mínimo.
 - Para el desencofrado, la remoción de los pies derechos debe de hacerse iniciando del centro hasta los extremos.
 - Al desencofrar la madera debe ser limpiada de manera que no quede restos de concreto endurecido.
 - Si es un primer piso, el suelo debe tener un falso piso o el suelo debe estar bien compactado.
- Seguir las recomendaciones del uso de la madera.



CARTILLA Nº.13

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS (TECHOS)

MATERIALES:

- Tablones de madera de 1" ó 1 ½"x8" min. (fondo de encofrado y tableros de los costados)
- Barros de madera de 2"x4", 3"x3" ó de 3"x4"
- Pie derecho o puntales de madera de 3"x3" ó", 3"x4"
- Soleras madera de 2"x4", 3"x3" ó 3"x4"
- Clavos de 2", 2 ½", 3"
- Varillas de acero de ½"
- Alambre negro No.8
- Alambre negro No.16
- Caballetes de madera.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Nivel
- Plomada
- Tortol
- Martillo
- Serrucho

DESCRIPCIÓN:

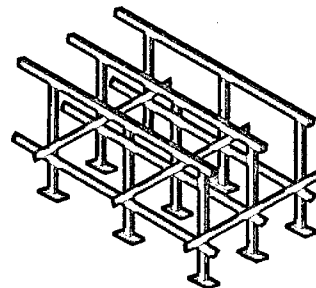
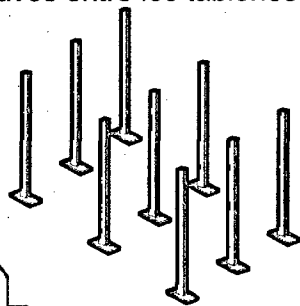
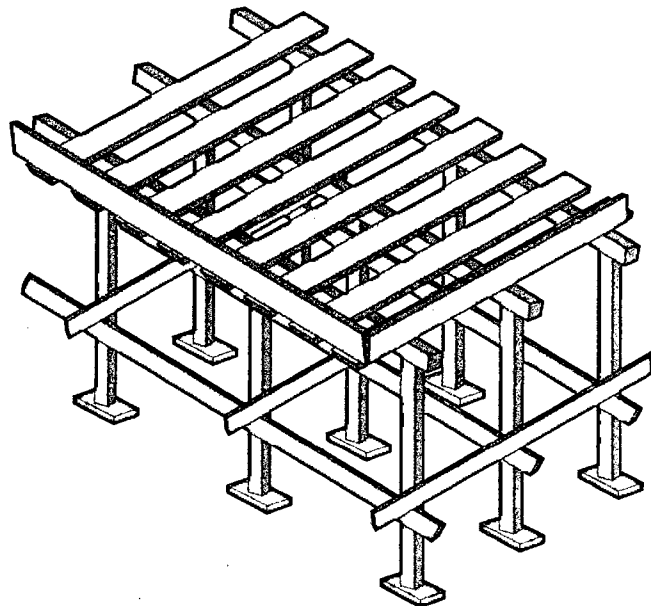
·El encofrado de techo sirve como molde y de soporte como una estructura para la losa aligerada compuesta por viguetas, losa y ladrillos huecos. Pudiendo ser estos de diferentes alturas dependiendo del ladrillo que usen pudiendo ser de 0.12, 0.15, 0.20, 0.25 cm

CONSIDERACIONES:

- El acero en las vigas debe tener un recubrimiento adecuado.
- Verificar las dimensiones de la viga.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Identificar el sentido del paño de la losa y armar el encofrado a la menor luz, en el sentido en que van las viguetas de acuerdo al proyecto estructural.
- 2.- Se debe de colocar los pies derechos y puntales de madera en el sentido definido.
- 3.- Sobre cada pie derecho colocar los tablones.
- 4.- Asegurar con los clavos entre los tablones y los puntales y pie derecho



RECOMENDACIONES:

- Para un espesor de losa de 10cm debe tener un espaciamiento máximo 85cm.
- Para un espesor de losa de 15cm debe tener un espaciamiento máximo de 80cm.
- Se debe desmoldar a los 7 días como mínimo.
- Para el desencofrado la posición de los pies derechos debe de hacerse iniciando del centro hasta los extremos.
- Al desencofrar la madera debe ser limpiada de manera que no quede restos de concreto endurecido.
- Seguir las recomendaciones de uso de la madera.
- No colocar ladrillos en la base de los puntales y pie derechos

CARTILLA N°.15

LADRILLO DE TECHO

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Ladrillo de techo de 30x30x15
(mas utilizado)
- Arena gruesa
- Cemento.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Cordel
- Cinta métrica
- Nivel

DESCRIPCIÓN:

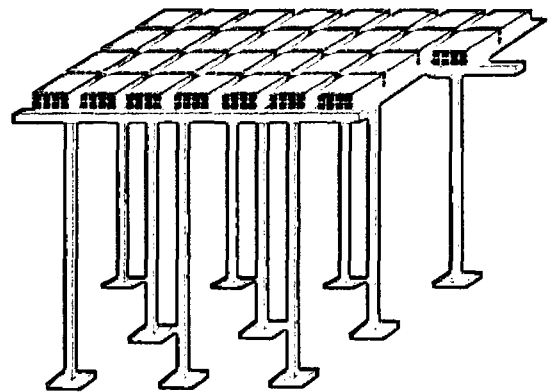
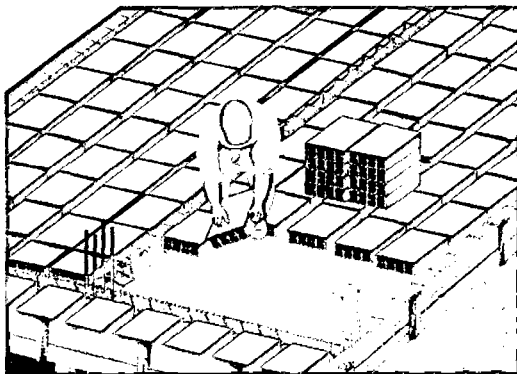
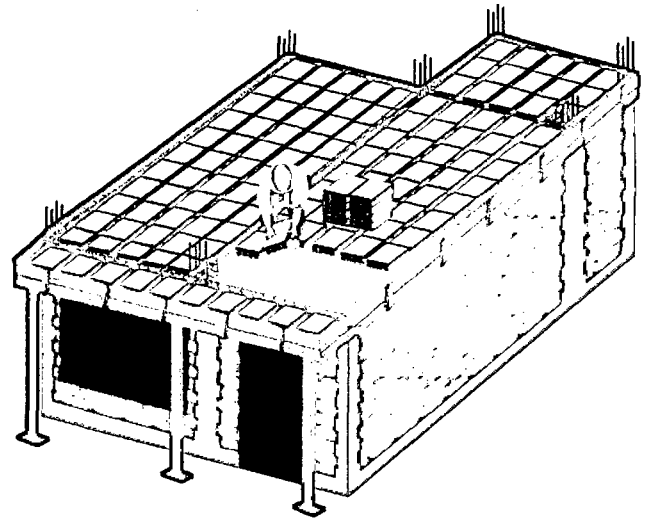
- El ladrillo de techo es un elemento de tabiquería.

CONSIDERACIONES:

- Verificar que el encofrado de techo este completamente terminado y reforzado.
- Los ladrillos que se unen con las vigas deberán tener tapadas los huecos con mortero 1:6 cemento-arena.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se debe colocar los ladrillos sobre la madera del encofrado uno a continuación de otro.
- 2.- Asegurarse de dejar un espacio de 10cm entre cada ladrillo para las viguetas.



RECOMENDACIONES:

- Evitar la colocación de ladrillos fisurados o rajados.
- Por donde van las tuberías desagüe, romper los ladrillos dando la forma por donde pase la tubería.

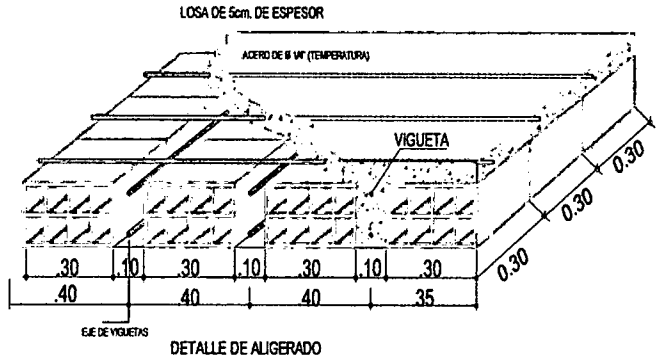
CARTILLA Nº.14

ACERO EN LOSA ALIGERADA

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Acero de construcción 1/4", 3/8" ó 1/2" de acuerdo a diseño.
- Alambre negro de construcción No. 16
- Acero corrugado de 1/4" ó 6mm(acero de temperatura).



EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

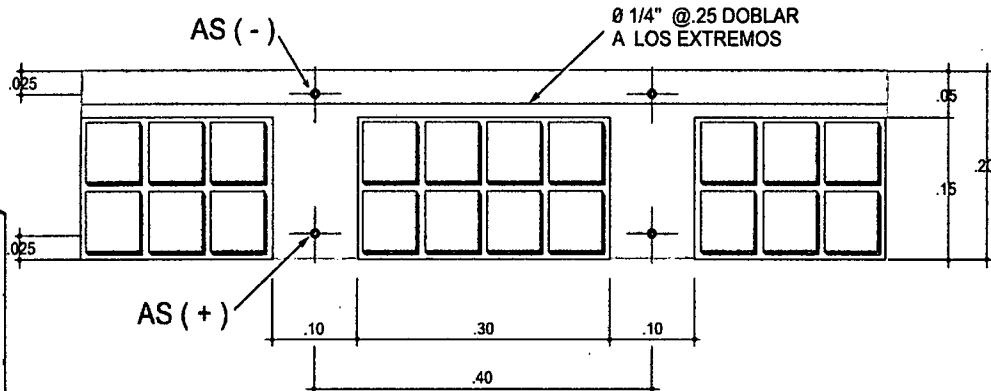
- Tortol
- Martillo
- Sierra para cortar acero
- Trampa
- Tubo de acero de 1"

DESCRIPCIÓN:

Viene a ser la armadura de los elementos horizontales de concreto armado que soporten cargas de la estructura.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Habitación del acero.
De acuerdo a las medidas del plano se podrá ir habilitando los aceros para las viguetas.
- 2.- Colocación del acero
Tener en consideración los recubrimientos que debe tener el acero de acuerdo a su ubicación.
- 3.- El acero de temperatura debe ir ligeramente levantado con unos dados de concreto, piedritas o ladrillos.



RECOMENDACIONES:

El acero deberá estar limpio libre de óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia. Las varillas deben sujetarse firmemente para impedir su desplazamiento durante el vaciado de concreto.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

CARTILLA N°.16 CONCRETO EN LOSAS Y VIGAS

MATERIALES:

- Cemento.
- Arena gruesa.
- Piedra chancada de $\frac{3}{4}$ ".
- Acero.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Mezcladora Trompito o de tolva.
- Pala o lampa.
- Latas.
- Cilindro de agua.

DESCRIPCIÓN:

·Es el componente que proviene de la mezcla de sus componentes como el cemento, la arena, la piedra y el agua en las proporciones adecuadas pudiendo ser de una resistencia a la compresión $d(f'c)$ de $f'c=210$ kg/cm^2 , $f'c=175$ kg/cm^2 .

CONSIDERACIONES:

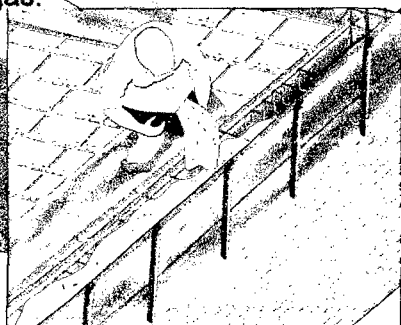
- Antes de hacer el vaciado de concreto verificar que en el encofrado no exista aberturas por donde filtre el agua.
- El concreto debe tener buena consistencia y no agregar más agua de lo necesario.

PROCEDIMIENTO:

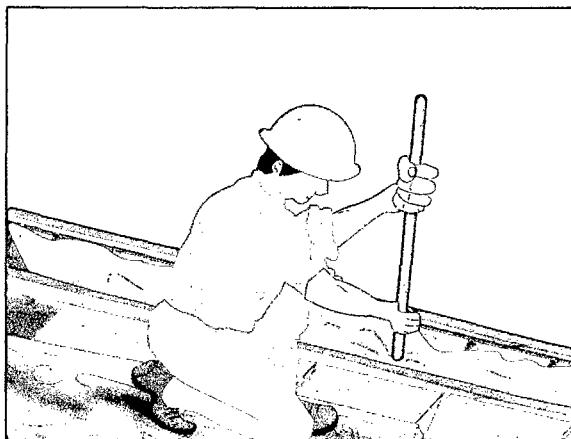
1.- La preparación y el manejo del concreto en las vigas son similares al de las columnas.



2.- Se deberá hacer el vaciado de concreto primero de las vigas.



3.- Se deberá hacer el chuceado con una varilla lisa de acero de $\frac{5}{8}$ " en todo momento donde se vacia el concreto

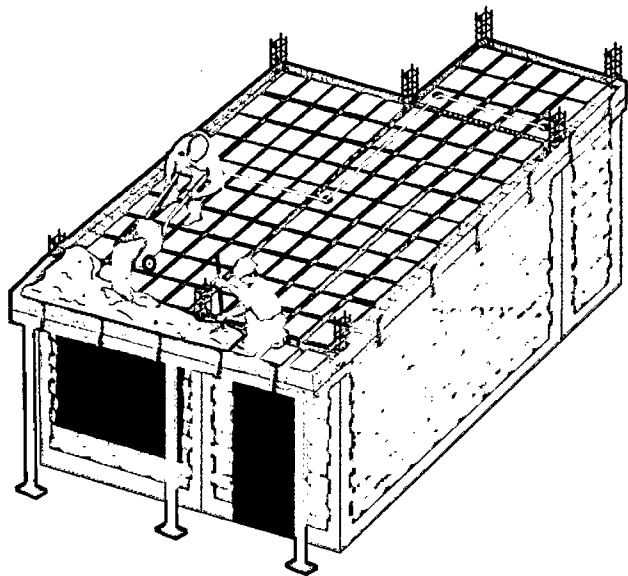


4.- Las vigas soleras, peraltadas o chatas se llenan al mismo tiempo que las viguetas y losas.

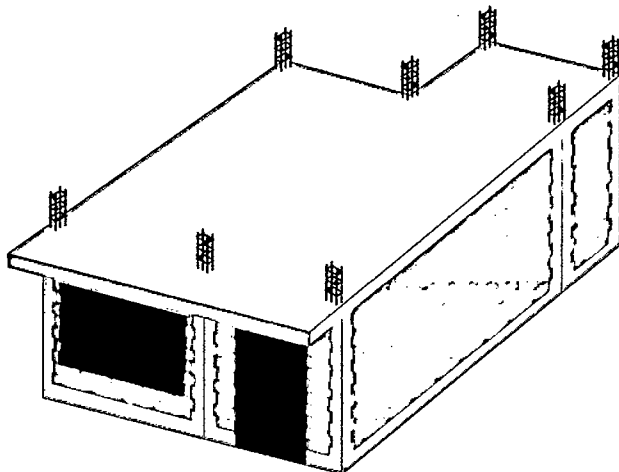
CARTILLA N°.16 CONCRETO EN LOSAS Y VIGAS

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

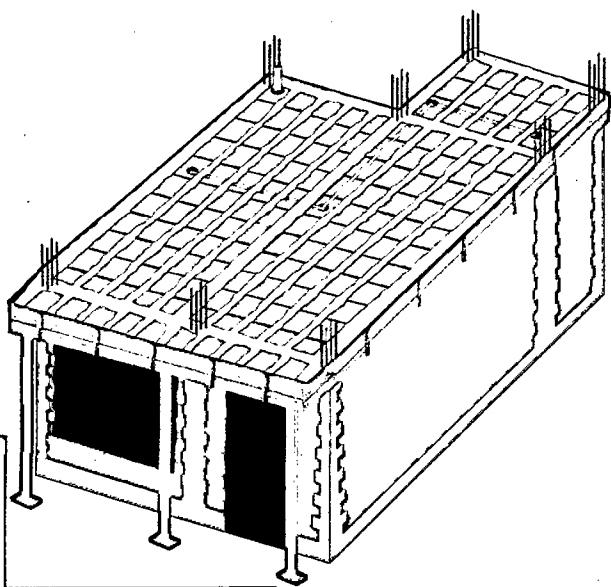
5.- No detener el llenado de las vigas dejando juntas horizontales.



7.- Para el vaciado de la losa utilizar la regla y tener considerado que el encofrado este nivelado.



6.- Hacer el vaciado de concreto iniciando por las vigas continuando por las viguetas y terminando en la losa



RECOMENDACIONES:

- Hacer un buen vibrado o chuceado evitando que se acumulen partículas de aire.
- Verificar la estabilidad del encofrado y los pies derechos.

CARTILLA N°.17

FALSO PISO

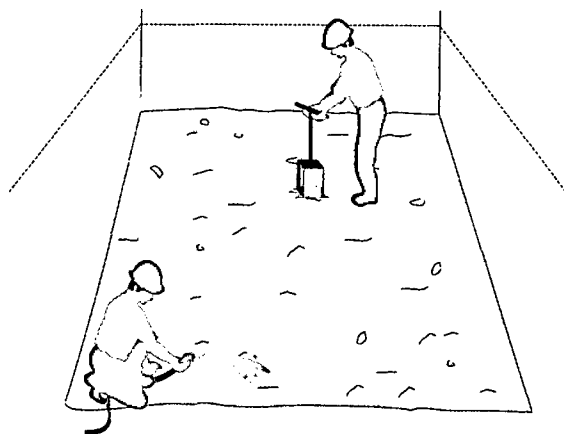
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Cemento.
- Arena gruesa.
- Piedra chancada de $\frac{3}{4}$ ".
- Agua.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Regla de madera o de aluminio.
- Nivel de mano.
- Pala o lampa.
- Latas.
- Mezcladora Trompito o de tolva.
- Cilindros de agua.



DESCRIPCIÓN:

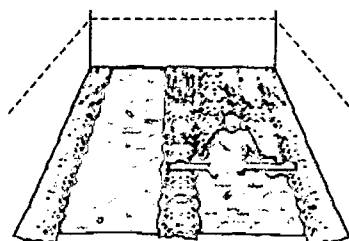
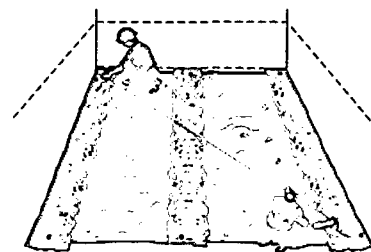
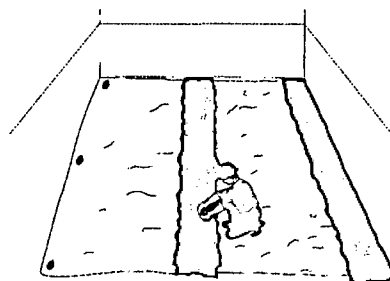
Es el componente que proviene de la mezcla del cemento, la arena, la piedra y el agua en las proporciones adecuadas pudiendo ser una resistencia a la compresión de (f_c) de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

CONSIDERACIONES:

- Verificar que el terreno este bien compactado y nivelado.
- Rosear el terreno con agua antes de hacer el vaciado de concreto

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Hacer un buen regleado evitando que se salga desnivelado.
- 2.- Colocar los puntos de nivelación haciendo que esten a una distancia de 2 m.
- 3.- Verificar la horizontalidad con la regla y nivel de mano entre cada punto
- 4.- Vaciado el concreto sobre el terreno compactado o apisonado.
- 5.- Haciendo uso de la regla expandir el concreto dando ligeros golpes.
- 6.- Realizar el vaciado y compactado por tramos.



RECOMENDACIONES:

- El concreto debe tener una buena consistencia y no agregar más agua de lo necesario.

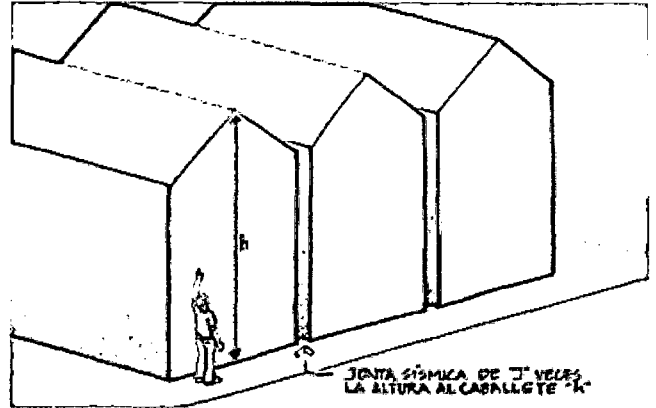
CARTILLA N°.18

JUNTAS

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Bruñas.
- Selladores de juntas.
- Tecnopor. (Poliestireno expandido)



DESCRIPCIÓN:

Consiste en dividir la estructura de concreto o aislarla de otra estructura para que tenga un comportamiento adecuado ya sea por el procedimiento constructivo o por la influencia de factores internos o externos como: contracción de fragua, temperatura y sismo. Las principales son:

Junta de construcción o de vaciado: Es una superficie que se da por la unión de concreto fresco y concreto donde el trabajo terminó temporalmente.

Juntas de separación sísmica: Permite la independendencia de dos estructuras adyacentes, de forma que el movimiento de uno se produce de manera independiente del otro. Se utiliza en la separación de construcciones vecinas para separar un elemento estructural de otro.

CONSIDERACIONES:

Junta de construcción o de vaciado.

En lo posible tratar de evitarlas, si se presentan, tratar que sea a 1/3 de la longitud del vaciado del elemento estructural, dejando una inclinación de 45° en el concreto a unirse con la nueva mezcla.

Juntas de separación sísmica.

Tener presente que esta junta es de mucha importancia para que cuando ocurra un sismo no ocurra un fenómeno de golpeteo entre viviendas y entre ellas se perjudiquen.

PROCEDIMIENTO:

Junta de construcción o de vaciado.

Antes de continuar con el vaciado de nuevo concreto echar una pasta de agua cemento.

Proceder con el vaciado de concreto.

Juntas de separación sísmica.

Se debe colocar el tecnopor en toda la superficie que se requiera separar de otra construcción o entre elementos estructurales.

RECOMENDACIONES:

Junta de construcción o de vaciado:

· Al reanudar la colocación de concreto procurar dar aspereza a la superficie antigua con el fin de ayudar a que el nuevo concreto se adhiera apropiadamente.

· Antes de vaciar el concreto nuevo colocar una pasta de agua cemento

Juntas de separación sísmica:

· Deben de tener un espaciamiento adecuado pudiendo ser de 1/2" y de 2" dependiendo si se separa la estructura de una tabiquería o de dos elementos estructurales..

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

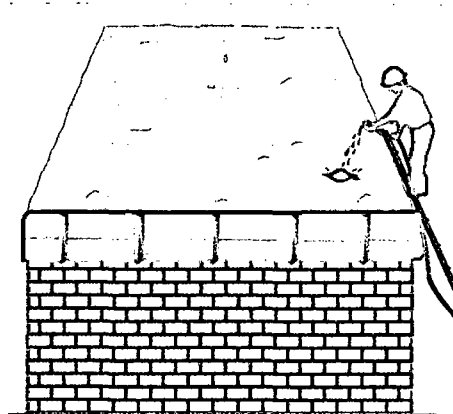
CARTILLA N°.19 CURADO DE CONCRETO

MATERIALES:

- Agua potable.
- Yute, telas o trapos de algodón

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Manquera
- Latas
- Cilindro.



DESCRIPCIÓN:

Tiene por finalidad mantener en el concreto el contenido de agua adecuado para alcanzar la máxima hidratación del cemento

CONSIDERACIONES:

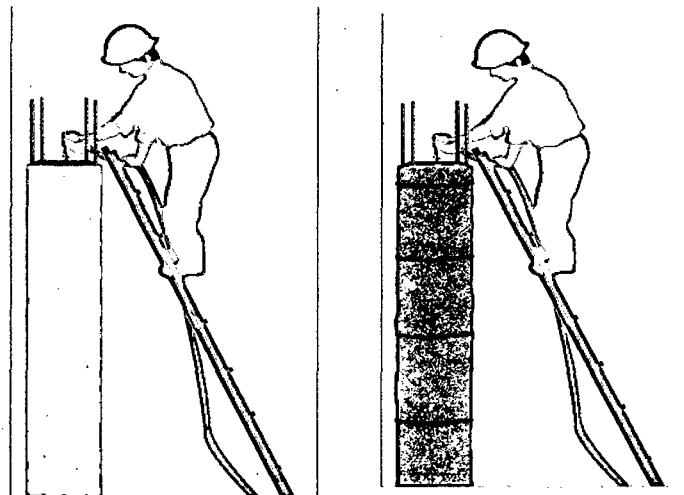
- El curado debe iniciarse tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el curado.
- Deberá iniciarse con el curado una vez que ha terminado su fragua, o después de seis horas de la colocación del mismo

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Curado en cimientos y sobrecimientos :
- Debe hacerse por rociado de agua haciendo uso de los equipos y herramientas apropiados.

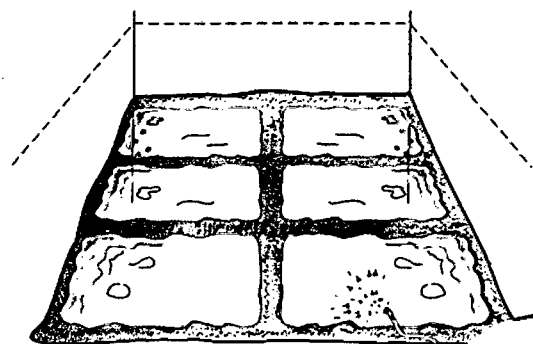
- 2.- Curado en columnas y vigas:

- El rociado de las caras externas del encofrado contribuye a la protección de que el encofrado absorba agua del concreto.
- Se deberá colocar una pedazo de yute o tela y colocarlos sobre el elemento estructural y hacer el rociado con agua periódicamente.



- 3.- Curado en losas:

- Puede realizarse empleando una capa de tierra, arena, aserrín o paja, la cual debe ser mantenida constantemente húmeda por rociado, durante por un lapso no menor de 72 horas.
- Se puede hacer unas líneas con el material empleado haciendo unas arroceras para que el agua pueda permanecer en el interior.

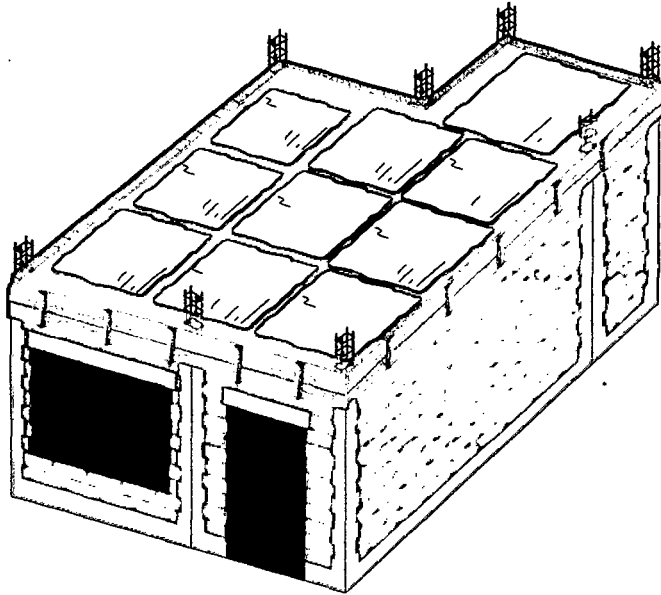


CARTILLA N°.19

CURADO DE CONCRETO

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.- El curado en losas aligeradas puede realizarse empleando arroceras de arena para que el agua permanezca sobre la losa.



RECOMENDACIONES:

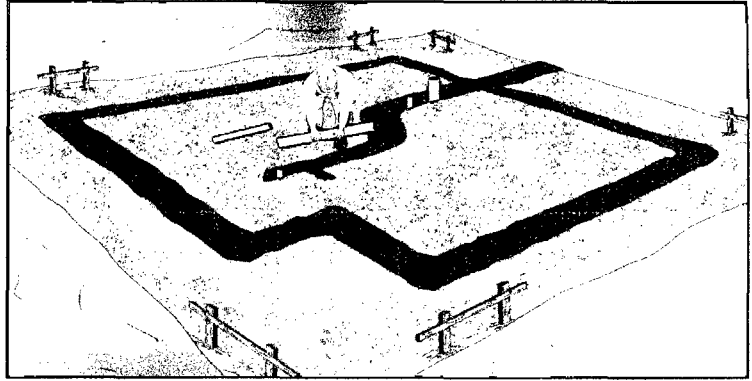
- El concreto deberá ser curado por lo menos los 7 primeros días después de su colocación.
- El curado debe ser capaz de evitar pérdidas de humedad del concreto durante el período elegido.
- Durante el proceso de curado deben evitarse cargas o esfuerzos prematuros en el elemento de concreto.
- Los concretos que son curados bajo condiciones atmosféricas normales, deberán mantenerse sobre los 10 grados centígrados, en condición de humedad por lo Menos siete días después de colocados.
- Cuando la temperatura ambiente es menor de 5 grados centígrados, el concreto debe ser protegido a fin de mantenerlo en una temperatura entre 10 y 21 grados centígrados durante el período de curado. **En estos casos no es posible aplicar el curado con agua, deberá utilizarse otro tipo de curado haciendo uso de aditivos.**

CARTILLA N°.20

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Tubería de 4"
- Tubería de 2"
- Pegamento PVC



DESCRIPCIÓN:

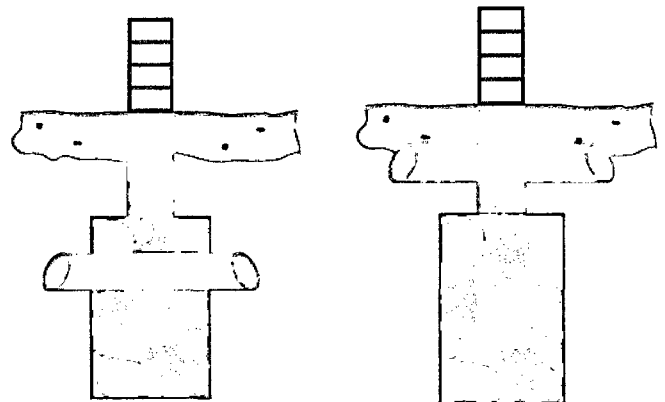
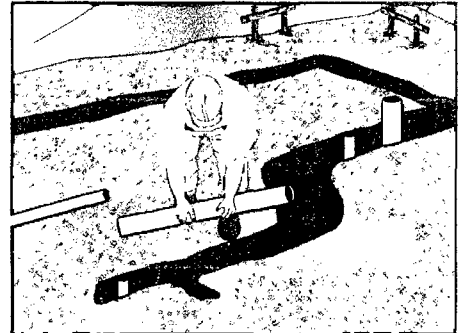
Consiste en realizar las instalaciones de pase de las tuberías de agua y desagüe antes de hacer el vaciado de la cimentación.

CONSIDERACIONES:

Se debe tener en consideración evitar el rompimiento del concreto del cimient o sobre cimient o

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Cuando se hace el replanteo se debe tener en consideración donde se ubican los baños para tener en cuenta de hacer la instalación de tuberías
- 2.- Se debe hacer el trazo por donde va la tuberías y cajas de desagüe
- 3.- Excavar por donde están diseñadas las tuberías.
- 4.- Colocar las tuberías empleando pegamento.
- 5.- Los pases de tuberías podrán quedar como se muestra en la figura dependiendo del terreno y la salida de la caja de desagüe.



gado.

ías, dejar pases por donde pueda colocarse pasar la tubería.

CARTILLA N°.21

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

INSTALACIONES SANITARIAS EN PARED

MATERIALES:

- Tuberías con diámetro acuerdo a planos: desagüe (4", 2"), agua (1/2", 3/8").
- Codos
- Pegamento PVC
- Alambre negro de construcción No. 16.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

- Sierra para cortar tubería.
- Cinzel
- Comba
- Cordel

DESCRIPCIÓN:

Consiste en colocar las tuberías que van empotradas a la pared siendo estas de agua o de desagüe.

CONSIDERACIONES:

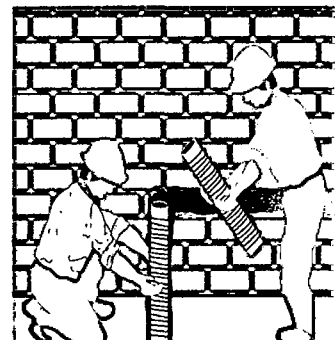
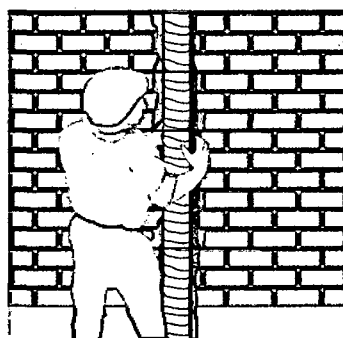
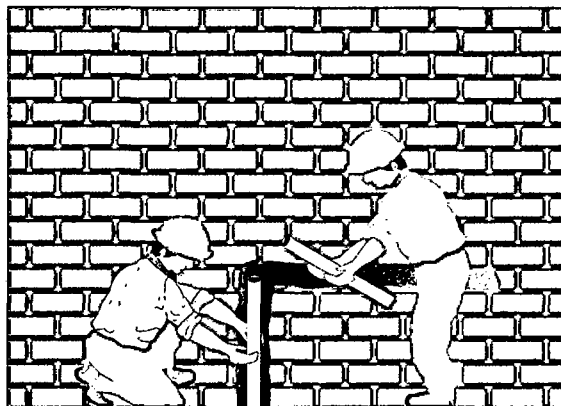
Se debe tener en consideración lo siguiente en las instalaciones de agua y de desagüe: que al hacer el picado de los muros para hacer pasar las tuberías se debilitan estas. No siendo recomendable picar los muros.

PROCEDIMIENTO:

1.- Uso de falsa columna: para evitar que la tubería de 4" pase por una columna o por un muro generalmente cuando la montante por donde hay un ducto o tragaluz.

·La tubería va exterior a la construcción para luego ser cubierta de concreto haciendo una falsa columna

2.- Se podrá hacer pasar las tuberías de instalaciones de desagüe por los muros previo enrollamiento de la tubería con alambre N° 16



RECOMENDACIONES:

·Se recomienda dejar los pases de las tuberías al momento de hacer el asentado de ladrillo de los muros

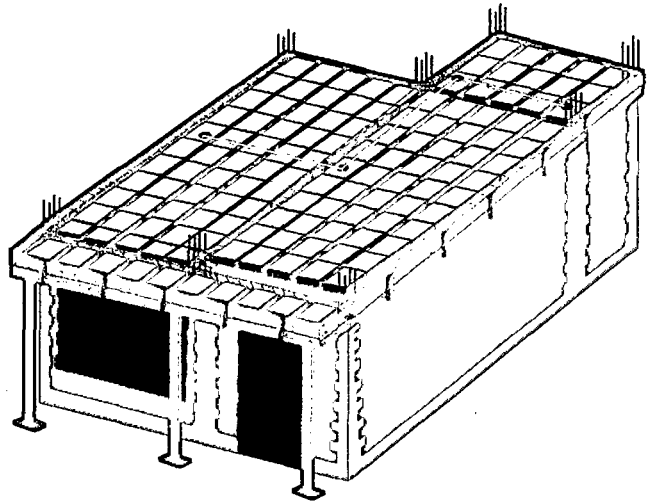
CARTILLA N°.22

INSTALACIONES EN TECHO

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MATERIALES:

- Tubería de 4"
- Tubería de 2"
- Pegamento PVC



DESCRIPCIÓN:

Consiste en colocar las tuberías que van en el trecho correspondientes a las instalaciones.

CONSIDERACIONES:

- Se debe tener en consideración la ubicación exacta de las s:

PROCEDIMIENTO:

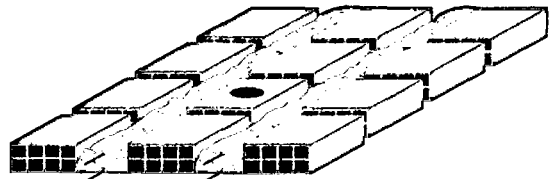
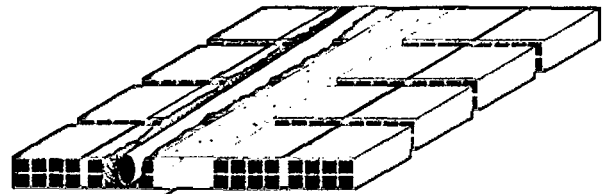
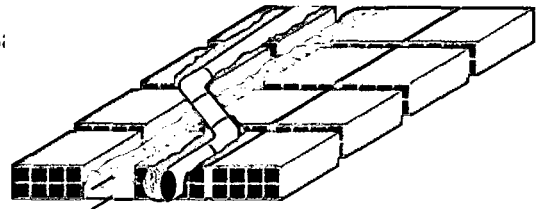
1.- Una vez colocados los ladrillos de techo se debe de tener en cuenta donde van ubicados los baños, para colocar las tuberías de agua y desagüe.

2.- Hacer el trazo por donde van las tuberías de agua y desagüe teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las tuberías de desagüe deben pasar por los ladrillos de techo.
- Solamente cortar las viguetas en los cambios de dirección de las tuberías.

3.- Retirar los ladrillos por donde se realizó el trazo y con una picota cortar el ladrillo de manera que pase la tubería .

4.- Colocar las tuberías asegurándose de colocar todas las tuberías que requiere de acuerdo al diseño donde van las salidas de desagüe y las salidas de agua como también las salidas de ventilación y las tuberías montantes que pasan si van a construir un nivel mas.



RECOMENDACIONES:

- Las tuberías no deben de pasar por elementos principales como las vigas y viguetas.
- En las instalaciones eléctricas las salidas de luz no deben de ser colocadas en las viguetas debido a que corta los aceros y pierde concreto.

CARTILLA Nº.23

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

DOSIFICACIONES

CONCRETO SIMPLE

CIMIENTOS:

C:H 1:10 + 30% P.G.

P.G. : Piedra grande no mayor a 8"

Por m3 de concreto

C: 2.66 bol

A: 0.91 m3

P: 0.49 m3

Agua: 185 lt

SOBRECIMENTOS:

C:H 1:8 + 25% P.M.

P.M. : Piedra grande no mayor a 3"

Por m3 de concreto

C: 3.65 bol

A: 0.97 m3

P: 0.41 m3

Agua: 185 lt

CONCRETO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES: COLUMNAS, VIGAS, TECHOS Y ESCALERAS

$f'c$ (kg/cm²)= 210.00

C:A:P 1:2:2

$f'c$ (kg/cm²)= 175.00

C:A:P 1:2.5:2.5

Por m3 de concreto

C: 9.73 bol

A: 0.52 m3

P: 0.52 m3

Agua: 186 lt

Por m3 de concreto

C: 8.43 bol

A: 0.54 m3

P: 0.54 m3

Agua: 185 lt

MORTERO PARA ASENTADO DE MUROS

SIN CAL: C:A 1:4

CON CAL: C:A:c 1:1:4

SÍMBOLOS

C: Cemento

H: Hormigón

A: Arena

c: Cal

P.G. : Piedra grande

P.M.: Piedra mediana

6.3. GLOSARIO

- **Albañilería armada.-** Albañilería reforzada con armadura de acero incorporada de tal manera que ambos materiales actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos.
- **Albañilería confinada.-** Albañilería reforzada con confinamientos de acuerdo con las exigencias de las normas técnicas de edificación NTE E070
- **Albañilería.-** Materia estructural conformada por unidades de albañilería de características definidas, asentadas, unidos con morteros especificados.
- **Aplomar:** Colocar o verificar que en un elemento este en posición vertical, para lo cual nos asistimos.
- **Arriostre.-** Elemento de refuerzo, horizontal o vertical o muro de arriostre, que cumple la función de proveer de estabilidad y resistencia a muros portantes y no portantes para cargas perpendiculares al plano del muro.
- **Atortolar.-** Operación mediante la cual se realiza el montaje de la armadura de acero del elemento estructural con ayuda de un tortol y alambre.
- **Batir.-** Se refiere a combinar los elementos del mortero o concreto hasta obtener una mezcla homogénea.
- **Borde libre.-** Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y/o verticales.
- **Bruñar.-** Hacer canales a lo largo de superficies (pisos tarrajeo en muros, etc.) con ayuda de una herramienta que se denomina Bruña.
- **Cangrejera.-** Oquedades que se presentan en el concreto endurecido, debido a la segregación y/o mala compactación.
- **Chusear.-** Operación que se realiza para compactar el concreto dentro del encofrado de elementos estructurales con ayuda de un fierro de $d=5/8"$; cuando no se cuenta con un vibrador.

- **Construcciones de albañilería.-** Edificaciones constituidas predominantemente por muros portantes de albañilería.
- **Contra paño.-** lado contiguo al paño de un muro.
- **Correr Nivel (Nivel general de obra):** En el paño interior de muros en los diversos ambientes, se marca con un cordel entizado la altura de 1mt. Sobre el nivel de Piso terminado. Que está especificado en los planos.
- **Curado:** Se refiere a mantener húmedo el concreto después de colado, por un tiempo determinado para que alcance la resistencia requerida.
- **Elementos de Refuerzo.-** Arriostre o elemento del confinamiento, de concreto armado.
- **Exudación.-**Ocurre cuando se asienta las partículas del concreto y aflora a la superficie del agua de amasado. Se debe tratar que la exudación sea mínima.
- **Fraguado del concreto.-** ocurre cuando el concreto ya no es trabajable y comienza a endurecer iniciando la ganancia de resistencia del concreto.
- **Fraguar.-** Llenar con mortero las juntas entre ladrillos de un muro.
- **Friso.-** Parte del encofrado que delimita y nos ayuda a dar espesor requerido a la losa (techo).
- **Frotachar:** Tipo de acabado y compactación que se le da a una superficie con ayuda del frotacho.
- **Grifar.-** Doblar los fierros para darles la forma especificada en los planos ("patas" de la columna) con ayuda de una herramienta llamada grifa.
- **Hiladas.-** Cada una de las tendidas de ladrillos a lo largo de la longitud del muro, limitada por dos juntas horizontales continuas.
- **Mocheta:** Se refiere a pequeñas longitudes de desarrollo en muros.
- **Mortero fluido.-** Mortero de cemento y cal, de consistencia líquida, empleado para llenar alveolos de unidades de albañilería.

- **Mortero.-** Mezclar aglomerantes, y agregados y agua empleada para asentar (unir) unidades de albañilería.
- **Muro caravista.-** Tipo de acabado en los muros de albañilería, donde el mortero de las juntas debe quedar a una profundidad de 1 cm respecto de la cara exterior del ladrillo.
- **Muro de arriostre.-** Muro portante transversal al muro que provee estabilidad y resistencia lateral.
- **Muro no Portante.-** Muro diseñado y construido tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio. Son tabiques y cercos.
- **Muro perimetral de cierre.-** Muro portante o tabique que integra la superficie que encierra los volúmenes de la edificación.
- **Muro portante.-** Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y/o verticales de nivel inferior y/o a la cimentación.
- **Muro solaqueado.-** Tipo de acabado en los muros de albañilería, donde el mortero de las juntas debe quedar a tope con el ladrillo sin sobresalir.
- **Muros arriostrados.-** Muro en el cual se han introducido elementos de arriostre, satisfaciendo las condiciones indicadas para muros portantes y para muros no portantes.
- **Muro Confinado.-** Muro que está rodeado por elementos de refuerzo en sus cuatro lados (bordes horizontales y verticales).
- **Paño.-** Cara interior o exterior de un muro sobre el cual sigue la plomada.
- **Parámetro.-** Superficie interior o exterior de las paredes.
- **Parapeto.-** Muro perimetral de patio de piso superior o azotea, que no está arriostrado por techo en su parte superior.
- **Pie derecho.-** Elemento de madera o metal que es parte integrante del encofrado y sobre el cual se apoya los fondos de viga o losas (techo).

- **Reglear.-** Enrazar una superficie con ayuda de una regla de madera o metálica (aluminio).
- **Rematar.-** se refiere a dar algún tipo de acabado a una superficie.
- **Segregación.-** separación de los componentes del concreto perdiendo su homogeneidad debido a una mala colocación.
- **Solado.-** Es una capa de espesor entre 5-10 cm. De una mezcla de cemento hormigón, que se usara para tener un nivel suficientemente plano, tal que permita la colocación del refuerzo de acero, o como apoyo de ductos de concreto, etc.
- **Templadores o vientos.-** Son alambres negros No 8 que sirven para dar estabilidad a la armadura vertical.
- **Unidad de albañilería hueca.-** Unidad cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente al menos al 75% del área bruta en el mismo plano.
- **Unidad de albañilería tubular.-** Unidad con huecos paralelos a la superficie de asiento.
- **Unidades de albañilería.-** Ladrillo de arcilla, bloque o ladrillo sílico calcáreo y bloque de concreto. La unidad de albañilería puede ser sólida, hueca o tubular.
- **Vano.-** Huecos que se dejan en los muros para ventanas o puertas.
- **Zarandear:** Operación mediante la cual cernimos un material para eliminar elementos ajenos al mismo y/o para obtener un material más fino, para lo cual utilizamos la zaranda.

CONCLUSIONES

- El crecimiento poblacional del Perú hace que las nuevas familias busquen un terreno para construir su vivienda y con el tiempo optan por la construcción con materiales convencionales, no buscan la asistencia técnica de algún profesional del área de la construcción y llegan a construir sus viviendas trayendo consigo una serie de errores y deficiencias que traería problemas al presentarse un sismo debido a que mayormente no cumplen los requisitos mínimos que manda el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Las viviendas autoconstruidas de albañilería en general presentan deficiencias y no cumplen con los requisitos y condiciones mínimas que indica el Reglamento Nacional de Edificaciones, trayendo como consecuencia errores de carácter Técnico-Constructivo.
- Estos errores influirían peligrosamente de ocurrir un sismo de gran magnitud debido a la baja la resistencia del concreto, por las deficiencias en la configuración del diseño como en los mismos elementos estructurales sin haber seguido los procedimientos adecuados.
- Que la información contenida en la presente tesis, sirva para mejorar la calidad de mano de obra y de esta manera se ayude a mejorar las construcciones de las viviendas.
- Los pobladores erróneamente buscan conseguir ahorros al no tener sus planos y solamente construyen con los conocimientos que tienen por la experiencia adquirida o la asesoría de un maestro de obra de la zona, considerando que es suficiente para que su vivienda este bien construida.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en los lugares donde se practica la autoconstrucción de viviendas, los municipios puedan provean de planos modelos a los propietarios, los cuales facilitarían la construcción.
- Se recomienda que estas cartillas de construcción, donde se indica los procedimientos adecuados que se debe seguir en las diferentes etapas que requiere la construcción de una vivienda, se puedan hacer llegar a las personas que practican la autoconstrucción o los que estén interesados en construir su vivienda.
- Se recomienda que se puedan firmar convenios con la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI y las Comunidades Marginales que actualmente están iniciando la construcción de sus viviendas, y se puedan realizar programas de capacitación con el fin de difundir los procedimientos constructivos adecuados y eliminar los errores que se cometen en las construcciones.
- Se recomienda la difusión de estas cartillas ya que capacitan en forma sencilla los criterios y técnicas de los procedimientos constructivos adecuados a las personas que se dedican al rubro de la construcción de viviendas o que están interesados por aprender más de este tema y ponerlos en práctica.
- Para esto se recomienda que estas cartillas puedan ser distribuidas como un material de capacitación que puede ser utilizado por las municipalidades u otras entidades que estén interesados en desarrollar un programa de capacitación a los constructores o auto constructores de viviendas.

BIBLIOGRAFIA

1. Abanto Castillo, Flavio; "ANÁLISIS Y DISEÑO DE EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA"; Editorial San Marcos; Lima – Perú; 2006
2. Arango Ortiz, Julio; "ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN ALBAÑILERÍA" ACI Perú Capitulo Peruano del American Concrete Institute; Lima–Perú; 2002
3. Blondet, Marcial; "CONSTRUCCIÓN ANTISÍSMICA DE VIVIENDAS DE LADRILLO" Fondo editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, tercera edición; Lima – Perú; 2007
4. De Olarte Tristan, Jorge Luis, Eduardo Linares Zaferson; "SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA EDIFICACIÓN QUE SE UTILIZAN EN EL PERU" Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONSYTEC) 2003
5. Giles Casas, Marco Antonio "PROBLEMÁTICA DE LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS", Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería Civil, Lima-Perú; 2001
6. Laucanta Luna, Johan; "ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS DE LADRILLO DE ARCILLA". Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO); 2003.
7. Ministerio de Vivienda y Construcción; "REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES", Lima – Perú 2006
8. Pacheco Zúñiga, Julio; "EL MAESTRO DE OBRA", Tecnología de la construcción, Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), segunda edición; Lima-Perú; 2006.
9. San Bartolomé, Angel; "CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERIA"; Fondo editorial Pontificia Universidad Católica del Perú; tercera edición Lima–Perú; 1998.

10. Solis T, Janio Antonio Stoynic; "MANUAL DE ALBAÑILERIA CONSTRUYENDO LA CASA", Asociación Solidaridad Países Emergentes ASPeM; Lima- Perú 2004

11. Vega Cabrera, Juan Carlos "VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN PUEBLOS JÓVENES" Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería Civil, Lima-Perú; 1991